Geschichte, Eigenschaften und Fabrikation des Linoleums

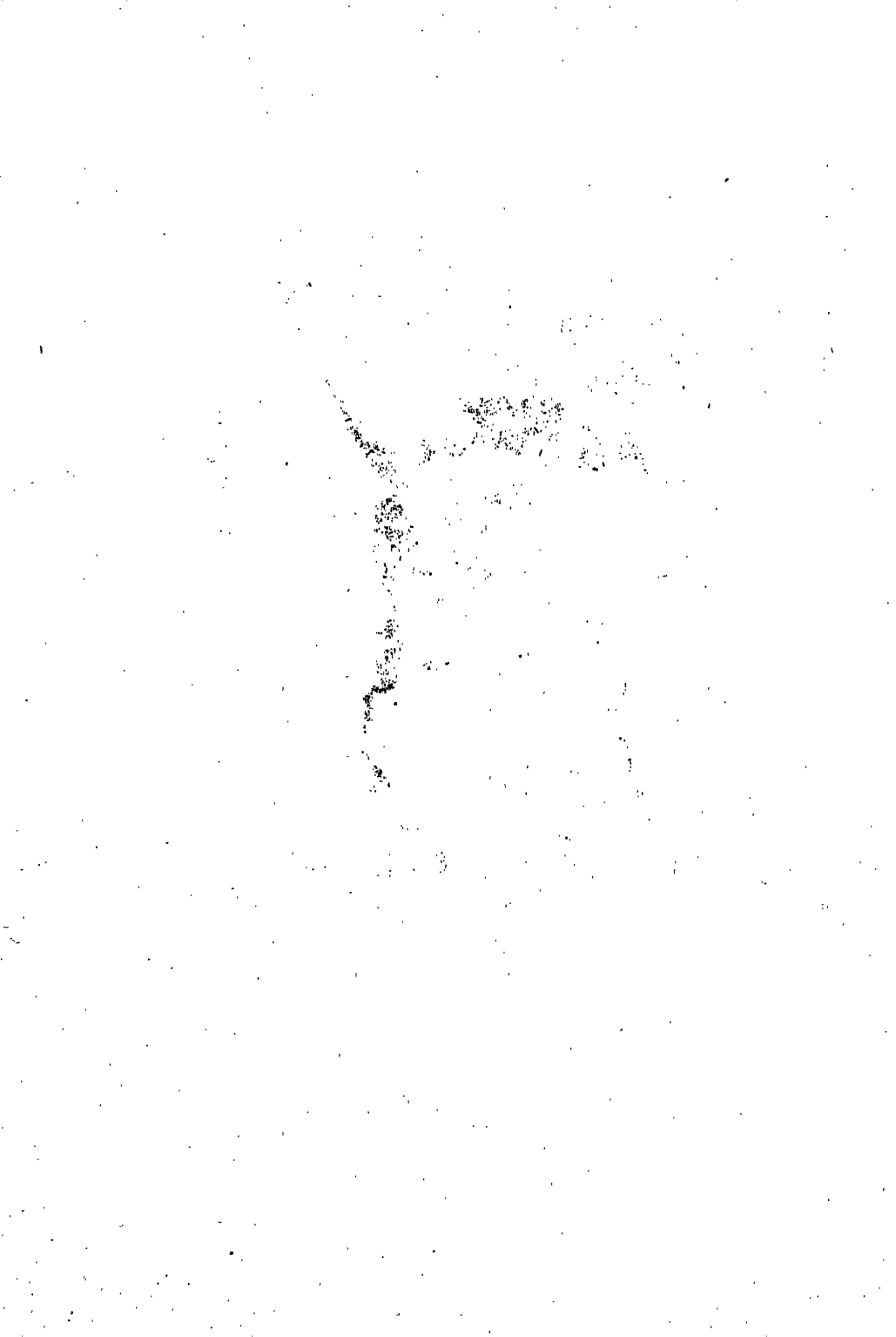
Eine technologische Studie
für Technologen, Linoleum- und Maschinenfabrikanten,
Ingenieure, Architekten, Ärzte usw.

von

HUGO FISCHER
Geheimer Hofrat und o. Professor i. R. der Technischen Hochschule
zu Dresden.

Zweite, neu bearbeitete Auflage.
Mit 7 Tafeln und 62 Textfiguren.

Verlag von Arthur Felix, Leipzig
1924

Fred. Walton

Vorwort zur ersten Auflage.

Eigene Erfahrungen, welche ich bei jahrelangem Gebrauch des Linoleums zu machen Gelegenheit hatte, waren es, die meine Aufmerksamkeit diesem für die Gesundheitspflege in unseren Wohnungen wichtigen Stoffe in höherem Maße zulenkten. Sie weckten bei mir das Interesse für seine Geschichte und seine Fabrikation, und ließen mich Umschau halten in der Literatur des In- und Auslandes, um aus ihr Belehrung zu schöpfen. Wohl fanden sich hierbei zerstreute Notizen aus früherer Zeit, welche die guten Eigenschaften des Linoleums priesen und Andeutungen über seine Herstellung enthielten. Sie waren aber zu dürftig, um ein nur einigermaßen vollständiges Bild über den Gegenstand zu geben und verloren sich alle mehr oder weniger in allgemeinen Redensarten; wissenschaftliches Interesse zu befriedigen vermochten sie nicht. So kam es, daß ich, um letzterem zu genügen, den Weg des eigenen Studiums betrat mit dem Streben, auf ihm Aufschluß über alle jene Fragen zu gewinnen, welche sich mir vom technologischen Standpunkte aus aufdrängten.

Neben den Studien über die Erfindungsgeschichte des interessanten Stoffes selbst und diejenige seiner Fabrikation beschäftigte mich in hervorragendem Maße auch die technologische Feststellung verschiedener wichtiger Gebrauchseigenschaften des Linoleums auf dem Wege des Versuchs, sowie die Prüfung des Einflusses der Fabrikationsmethode auf dieselben. Bei dieser Gelegenheit, die mich vielfach mit den Interessentenkreisen in Berührung brachte, machte ich die Wahrnehmung, daß meine Studien und Untersuchungen auch die Beachtung anderer fanden, weshalb ich mich auf mehrfache Anregung hin entschloß, dieselben durch Veröffentlichung größeren Kreisen zugänglich zu machen. Ich hoffe durch die hierbei entstandene Monographie sowohl eine Lücke in der technologischen Literatur auszufüllen als dem Gegenstande derselben, dem Linoleum selbst, durch Hervorhebung und wissenschaftliche Begründung seiner vielfachen Vorzüge vor anderen Fußbodenbedeckungen, zu der wohlverdienten Anerkennung auch in weiteren Kreisen zu verhelfen, bzw. diese zur ausgedehnten Benutzung des Linoleums anzuregen.

Bei der Übergabe dieser Monographie an die Öffentlichkeit kann ich nicht unterlassen, den Herren, welche mich im Verlauf meiner Arbeit durch Rat und Darbietung von zu meinen Untersuchungen geeignetem Material unterstützten, auch hierbei meinen ergebensten Dank auszusprechen, nicht minder auch dem Herrn Verleger, welcher weder Mühe noch Kosten scheute, durch schöne Ausstattung des Buches mein Streben zu fördern.

Dresden, im Oktober 1888.

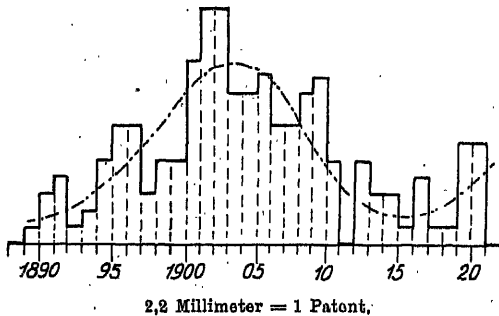
Der Verfasser.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die Anregung des Herrn Verlegers, die erste Auflage des vorliegenden Buches einer Neubearbeitung zu unterziehen, habe ich gern aufgenommen. Schon vorher hatte mich die Liebe zum Gegenstand veranlaßt, die Entwicklung der Linoleumindustrie von Zeit zu Zeit zu verfolgen. Mir war daher diese Entwicklung in den seit dem Erscheinen der ersten Auflage abgelaufenen Jahrzehnten wohl bekannt. Da dieselbe sowohl in technologischer als wirtschaftlicher Beziehung vieles Beachtenswerte bietet, so zögerte ich nicht, dem Wunsch des Herrn Verlegers zu entsprechen.

Die Entwicklung der Linoleumindustrie kommt in Deutschland in zweifacher Beziehung zur Erscheinung. Einmal ist es die aus der Erkenntnis der guten Eigenschaften des Linoleums hervorgehende Zunahme des Verbrauches und die damit zusammenhängende Vermehrung der Fabrikationsstätten, das andere Mal ist es die nach bestimmten Richtungen erfolgte Weiterbildung des Erzeugnisses selbst, welche die Entwicklung der Industrie kennzeichnen.

2,2 Millimeter = 1 Patent.

In der letzteren Beziehung ist, weil gleichzeitig einen geschichtlichen Einblick gewährend, der Verfolg der deutschen und englischen Patenterteilungen auf dem Gebiete des Linoleums von besonderem Interesse. Wie das beistehende Schaubild lehrt, fallen in den Zeitraum von 1908 bis 1910 die meisten der deutschen Patenterteilungen, nämlich 108 oder durchschnittlich 9—10 im Jahre. Auf die Zeit von 1890 bis 1915 bezogen, sind es 60 v. H. der in dieser Zeit überhaupt erteilten Linoleumpatente. Ähnlich liegen die Verhältnisse in England, wo die Patentlisten für die Zeit von 1890 bis 1911 etwa 210 Stück Linoleumpatente nachweisen, von denen etwa die Hälfte als „complete Specification" gedruckt worden sind. Leider ließ die deutsche Linoleumindustrie für die Neubearbeitung des Buches das Interesse vermissen, das von ihr der wissenschaftlichen Durchdringung des Gegenstandes vor 40 Jahren in schätzbarer Weise entgegengebracht worden war. Dieser Mangel macht sich insonderheit in wirtschaftlicher Beziehung geltend, sofern er verhinderte, die Bedeutung und den Umfang der deutschen Linoleumindustrie der

Gegenwart zahlenmäßig zu belegen. Für die Vergangenheit bot die Einsicht in verschiedene Handelskammerberichte und andere Schriften einen erwünschten Ausgleich.

In technischer Hinsicht nimmt das Linoleum eine besondere Stellung ein, sofern sein Erfinder, der Engländer Frederick Walton, dessen Bildnis den Eingang des Buches ziert, in genialer Weise die Grundlagen für die Fabrikation des Linoleums nach Arbeitsverfahren und Wahl der maschinentechnischen Hilfsmittel festlegte. Den Erfindern der späteren Zeit, und deren ist eine große Zahl, verblieb allein der Ausbau des errichteten Gebäudes, d. h. die Vervollkommnung der Arbeitsverfahren und die Übertragung neuzeitlicher Anschauungen des Maschinenbaues auf die Fabrikationseinrichtungen. Das Jahr 1890 bezeichnet in den neuzeitlichen Bestrebungen insofern einen Merkpunkt, als mit ihm eine reiche Erfindertätigkeit auf dem Gebiet des durchgehende Farbmuster tragenden Mosaik- oder Inlaidlinoleums einsetzt, die um 1900 ihren Höhepunkt erreicht und dann allmählich bis 1915 wieder absinkt. Ihr entstammt eine Anzahl Sonderverfahren und neuer Arbeitsmittel, die in technologischer Beziehung manches Beachtbare bieten.

Dieses eigentümliche Verhältnis zwischen Sonst und Jetzt hat es mit sich gebracht, daß der Inhalt der 1. Auflage des Buches im großen und ganzen erhalten werden mußte. Durch Eingliederung bemerkenswerter Tatsachen und zahlreicher, z. T. auch umfangreicher Ergänzungen des Textes und der Abbildungen ist ihr aber die der Neuzeit entsprechende Ausgestaltung zuteil geworden. Die Unsicherheit der Preisgestaltung in der Gegenwart ließ es zweckmäßig erscheinen, bei Preisangaben die der 1. Auflage beizubehalten, obgleich sie für die Gegenwart meist das Zutreffende entbehren. Sie auszuschalten wurde unterlassen, weil sie auch so geeignet sind, einen Maßstab für das gegenseitige Wertverhältnis von Rohstoffen und Fabrikaten zu liefern, das zu kennen erwünscht sein kann. Bei Erfindungen, die sowohl in England als in Deutschland unter Schutz gestellt wurden, ist meist nur auf die deutsche Patentschrift verwiesen worden. Das Bestreben, den Inhalt des Buches den neuzeitlichen Anforderungen entsprechend zu gestalten, hat seitens des Herrn Verlegers durch bereitwillige Aufnahme einer größeren Zahl von Abbildungen und sonstige buchtechnische Annehmlichkeiten die dankenswerte Förderung gefunden.

Dresden, im Mai 1924.

H. Fischer.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Für die Bewohnbarkeit eines Raumes ist die Beschaffenheit des Fußbodens von hoher Bedeutung. In dieser Erkenntnis wurzeln alle jene Bestrebungen der modernen Technik, welche unter Beachtung der vielfachen, von Wissenschaft und Erfahrung gebotenen Fingerzeige durch geeignete Wahl des Fußbodenmaterials, sowie durch zweckmäßige Konstruktion des Gesamtbodens und der äußeren Decke desselben das Wohlbefinden der Bewohner zu steigern, der Einwirkung gesundheitsschädigender Einflüsse auf dieselben vorzubeugen suchen. Ihr verdanken die mannigfach hergestellten Fußböden aus Stein und Holz ihr Entstehen; nicht minder das Streben, durch Bedecken des Bodens mit Holz- und Steintäfelungen, Anstrichen, gefirnißten Stoffen, gewebten Decken, Teppichen u. dgl. die Möglichkeit zu gewinnen, einmal vorhandene günstige Eigenschaften zu erhalten, bzw. dieselben möglichst leicht und einfach zu erneuern. Nur wenige der vorzugsweise benutzten Fußbodenbedeckungen vermögen den Anforderungen, welche in technischer, hygienischer und ästhetischer Beziehung gestellt werden müssen, in ausreichendem Maße und auf die Dauer zu genügen. Nicht zum kleinsten Teil ist dies schon durch die Wahl der Rohstoffe bedingt, deren Eigenschaften entweder von vornherein den für die Benutzung des Bodens gegebenen Bedingungen nicht entsprechen, oder doch im Laufe der Zeit solche Änderungen erfahren, daß die günstige Beschaffenheit des neu bedeckten Bodens nach verhältnismäßig kurzer Zeit wieder verlorengeht. Dies gilt insbesondere von der Holztäfelung, welche bekanntlich auch bei sorgfältiger Ausführung unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und Temperaturwechsel häufig Schaden leidet.

Die ausführlichen Untersuchungen von Dr. R. Emmerich, welche sich im 18. Bande der Zeitschrift für Biologie veröffentlicht finden, haben in überzeugender Weise dargetan, welchen schädigenden Einfluß nicht völlig geschlossene Bodenflächen durch Aufnahme von Staub, Feuchtigkeit, organischen Zersetzungsprodukten und kleinsten Lebewesen auf die Gesundheit der Bewohner auszuüben vermögen. Der vollständige und dauernde Abschluß des Fußbodens spielt hiernach eine wichtige Rolle; ihm ist nicht nur aus Schönheitsrücksichten, sondern insbesondere auch in hygienischer Beziehung die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden. In

Hinsicht hierauf würden daher die in ihrem Bau der Veränderung weit weniger unterworfenen Steinböden unbedingt den Vorzug vor den Holzböden verdienen, würde ihrer allgemeinen Anwendung nicht die ihnen eigene große Wärmeleitungsfähigkeit entgegenstehen. Infolgedessen werden sie für die nördlicheren Gegenden unseres Erdballes in solchen Räumen unanwendbar, in denen ein steter Verkehr und längerer Aufenthalt von Menschen stattfindet, also in erster Linie in Wohnräumen. Die größere Sauberkeit, welche sie infolge ihrer dichten Fügung bieten und die denselben in hygienischer Hinsicht den Vorzug sichern könnte, ist mit anderen hygienisch verwerflichen Eigenschaften gepaart, welche ihre Anwendung unter gewissen Verhältnissen völlig auszuschließen geeignet sind.

Die Übelstände und Gefahren, welche die verschiedenen Fußbodenkonstruktionen bieten, sind sonach in erster Linie durch die Eigenschaften des zu ihrer Herstellung verwendeten Konstruktionsmaterials bedingt. Eine Abminderung bzw. Beseitigung derselben kann daher, solange eine Änderung in der Wahl der Baustoffe nicht möglich ist, nur durch Anwendung von Schutzdecken erzielt werden, welche infolge ihrer stofflichen Beschaffenheit und ihrer besonderen Bildungsweise geeignet sind, die Mängel des von ihnen bedeckten Fußbodens zu verhüllen und für die Bewohner unmerkbar bzw. unschädlich zu machen. Die notwendigen, ihren Wert und ihre Güte bedingenden Haupteigenschaften solcher Schutzdecken sind daher gegeben durch die Forderungen möglichst geringer Porosität, vollständiger, fugenfreier Bedeckung der ganzen zu schützenden Oberfläche, geringer Wärmeleitungsfähigkeit. Hierzu tritt, sofern es sich um bessere Wohnräume handelt, in der Regel die Forderung des Schmuckes und der farbigen Anpassung an die Wandbekleidungen und Möbel.

Der bei Holzdielungen so häufig benutzte Ölfarbenanstrich zählt in diesen Beziehungen zweifellos zu den am wenigsten zweckdienlichen Hilfsmitteln. Der durch denselben hervorgebrachte, die Wärme gut leitende und daher auf die Füße der Bewohner kühlend wirkende Firnisüberzug füllt zwar die Poren des Holzes und verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit in dieselben, läßt dagegen größere Risse, sowie die zwischen den Dielenbrettern verbleibenden Fugen frei und offen, so daß sie in gleicher Weise wie bei dem ungestrichenen Boden Sammelräume für Schmutzablagerungen bilden. Ebensowenig läßt sich leugnen, daß bei Anwendung von gewebten Stoffen zur Fußbodenbedeckung (Decken, Teppichen) die Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens zwar in hohem Maße abgemindert und dadurch die Annehmlichkeit eines Aufenthaltes auf demselben erheblich gesteigert werden kann, die Bekleidungen aber den

im höchsten Grade fühlbaren Mangel jeglichen dichten Schlusses ihrer Oberfläche besitzen. Durch das Vorhandensein der porösen, verfilzten Faser- oder Haardecke, welche als Aufsauger jeglichen Schmutzes und Staubes wirkt und diesen, da er bis in das Innerste derselben dringt, mit besonderer Hartnäckigkeit festhält, führen sie leicht bei Vernachlässigung genügender Reinigung zu Unannehmlichkeiten und Gesundheitsgefährdungen für die Bewohner des teppichbedeckten Raumes.

Mit Firnisüberzügen bedeckte, im Handel unter dem Namen „Wachstuch" allgemein bekannte, zur Fußbodenbekleidung verwandte glatte Gewebe gestatten bei richtiger Legung die Herstellung völlig geschlossener Bodenflächen und fördern damit die Reinhaltung derselben. Leider besitzen sie aber in bezug auf Wärmeleitungsfähigkeit den gleichen Nachteil wie die gestrichene Holzdiele und bieten auf Steinböden überhaupt keinen Vorteil dar, da sie infolge ihrer geringen Dicke die kühlende Wirkung des Steines nicht im mindesten abzuschwächen vermögen. Hierzu kommt, daß im Laufe der Zeit durch scharfes Austrocknen und dadurch bedingtes Brüchigwerden des dünnen Firnisüberzuges das Gewebe bloßgelegt wird und nun bei der feuchten Reinigung dem Wasser der Eintritt unter die noch vorhandene schützende Decke gewährt ist. Moder- und Fäulnisbildung und dadurch herbeigeführte weitere Zerstörung des Belages sowie des Fußbodens selbst sind die Folgen, von denen diese Erscheinung begleitet wird und die den anfangs so zweckdienlichen Fußboden zu einem gesundheitsschädigenden zu machen vermögen. Den der Wachstuchbekleidung eigentümlichen Vorteil des vollständigen Fußbodenabschlusses teilend, aber von den Übelständen derselben frei, ist das seit etwa 60 Jahren im Handel befindliche Linoleum, dessen Eigenschaften und Fabrikation näher zu erörtern der Zweck dieser Arbeit ist.

Daß diese Erörterung mit einer gewissen Gründlichkeit erfolgen konnte, verdankt der Verfasser nicht zum kleinsten Teil dem freimütigen und dankenswerten Entgegenkommen der Direktionen der drei deutschen Linoleumfabriken zu Delmenhorst, Rixdorf und Köpenick. Zahlreiche, teils dem Fabrikationsgange, teils der fertigen Handelsware entnommene und für die wissenschaftliche Untersuchung bereitgestellte Fabrikatproben ermöglichten ein eingehendes Studium mancher wichtiger Eigenschaften des Stoffes und waren geeignet, die Beurteilung mancher Fabrikationseigentümlichkeiten zu fördern. Die umfängliche englische Patentliteratur bot eine Fülle von Stoff für das Studium der Fabrikation und der dabei benutzten technischen Einrichtungen; der Besuch der deutschen Linoleumfabriken förderte das Verständnis derselben.

A. Geschichtliche Notizen über die Erfindung des Linoleums.

Im Jahre 1862, als das aus einem Gemisch von Kautschuk, Guttapercha und Korkpulver bestehende und zum Belegen von Fußböden und Wänden dienende Kamptulicon zum erstenmal auf der Weltausstellung zu London von mehreren englischen Firmen zur allgemeineren Kenntnis gebracht wurde, waren bereits 18 Jahre verstrichen, seit Elijah Galloway von Nelson Square auf den genannten Stoff in England das Patentrecht erwarb. Diese lange Zeit, während welcher sich der Stoff in England selbst nur verhältnismäßig langsam einführte, für das Festland aber so gut wie unbekannt blieb, war eine Zeit der Erprobung und des Ausbaues der Fabrikationsmethoden. Als endlich gegen Ende der 1850er Jahre diese letzteren soweit entwickelt waren, daß sie eine gewinnbringende wirtschaftliche Ausbeutung versprachen, entstanden mehrere große Fabriken, welche die weitere Einführung des Kamptulicons so rasch förderten, daß dasselbe bereits zur Zeit der genannten Ausstellung vielfache Benutzung in den Parlamentshäusern, verschiedenen anderen öffentlichen Gebäuden Englands, Kirchen, Hotels, Klubhäusern, Irrenanstalten, Reitbahnen, Ställen u. a. gefunden hatte. Drei Kamptuliconfabriken waren auf der Ausstellung vertreten: Taylor, Harry & Co. in London und Deptford, F. G. Trestrail & Co., Gough & Boyce, beide in London. Ihre Erzeugnisse erwarben sich mit Rücksicht auf die vielfache Bewährung die Anerkennung des In- und Auslandes; einzelne, so diejenigen von Taylor, Harry & Co., auch eine Auszeichnung durch die Jury der Ausstellung[1]).

Damit war der Anstoß zur rascheren Verbreitung des Kamptulicons in England, zur versuchsweisen Anwendung desselben in anderen Ländern gegeben. Der Preis des neuen Fabrikates (5—6 Mk. pro 1 qm oder 2,8—3,4 Mk. pro 1 kg)[2]), sowie die noch immer ungenügende Kenntnis über die Beständigkeit desselben, ferner aber auch das Auftauchen ge-

[1]) Amtlicher Bericht über die Industrie- und Kunstausstellung zu London im Jahre 1862, erstattet nach Beschluß der Kommissarien der deutschen Zollvereinsregierungen. VII. Heft, 4. Klasse, S. 726.

[2]) Breslauer Gewerbeblatt 1863, Nr. 1. — Dinglers polyt. Journal 1863, Bd. 167 S. 238.

wisser Ersatzstoffe (Fr. Waltons india rubber substitute) trugen gewiß zur Einschränkung der Verbreitung vielfach bei.

Die Erfindung Galloways im Jahre 1844 stützte sich auf eine Reihe Bestrebungen anderer Erfinder, einen zum Belegen von Fußböden geeigneten, die kostbaren und mit mannigfachen Übelständen behafteten gewebten Teppiche ersetzenden Stoff herzustellen. Die vorgeschlagenen, auch wohl angewandten Mittel waren sehr verschiedener Natur; die englischen Patentlisten führen unter der Bezeichnung „floor cloth" eine große Anzahl derselben auf. Hier sei nur der Erfindung von Henry Purser Vaile von Blackfriars Road gedacht, weil sie zum erstenmal die später unter dem Namen Kamptulicon bekannt gewordene Kautschuk-Korkmischung zur Anwendung bringt. Das betreffende Patent trägt die Nummer 9987 und datiert aus dem Jahre 1843. Es bezieht sich auf die Herstellung von perforierten Metallplatten zum Bedecken von Fußböden und dergleichen, deren Durchbrechungen mit anderen Stoffen von verschiedener Farbe ausgefüllt sind. Der Füllstoff ist plastisch und besteht entweder aus einer Mischung von Kopalfirnis mit Glas- und Farbenpulver oder aus Kautschuk allein, bzw. einem Gemenge von Kautschuk mit gemahlenem Kork oder anderen gepulverten Materialien, um die Klebrigkeit des reinen Kautschuks zu beseitigen. Diese Mischung wird zu Platten verarbeitet, aus diesen die Muster ausgeschnitten und nach dem Auflegen derselben auf die Rückseite der gelochten Metallplatte das Ganze ausgewalzt. Hierbei tritt die farbige Mischung durch die Lochungen der Platte nach deren Oberseite, so daß diese völlig geebnet wird.

Im Gegensatz hierzu verwandte Galloway die aus der Kautschuk-Korkmischung hergestellte Platte direkt zum Bedecken der betreffenden Fußboden- und Wandflächen, indem er sie entweder mit einem Kitt an denselben befestigte oder, um das Abnehmen zu ermöglichen, mit einem besonderen, zur Stützung der Platte dienenden Gewebe unterklebte. Er beabsichtigte hierbei in erster Linie, einen Stoff herzustellen, welcher für die Bemalung und damit zur Ausschmückung von Räumen besonders geeignet wäre; die Benutzung desselben als warmhaltender, schalldämpfender Fußbodenbelag, die später die alleinige werden sollte, stand ihm in zweiter Linie.

Zur Anwendung empfahl er Mischungen von 1 Teil Kautschuk und 4—5 Teilen gepulverten festen Substanzen[1] (Erde, Holz, Fasermaterial, Kork); bei der Benutzung in feuchten Räumen einen geringen Zusatz

[1]) Englisches Patent Nr. 10054 v. J. 1844.

von Sublimat oder anderen Metallsalzen (auf 100 Pfund Kautschuk ½ Unze Sublimat). Das Kautschuk wurde zerkleinert, durch Behandlung mit Dampf in einem Kessel zu einer weichen, plastischen Masse umgebildet, in diese das Pulver durch Kneten eingemischt und das Gemenge zwischen glatten Walzen zu Platten von passender Dicke ausgewalzt. Sollten diese zum Belegen von Fußböden dienen, so wurden die Kanten derselben parallel laufend beschnitten, abgeschrägt, die Schnittflächen mit Kautschuklösung bestrichen und durch gegenseitige Überlappung der einzelnen Plattenteile unter Pressung vereinigt. Hierauf wurde eventuell die nicht farbige Rückseite mit Gummi eingerieben, ein Gewebe aufgelegt und fest gepreßt.

Der Name Kamptulicon taucht in der Literatur zuerst im Jahre 1851 in der zu dem englischen Patent des Kaufmanns Lawrence Bunn von Walbrook gehörigen Patentschrift Nr. 13713 auf, worin gesagt ist, daß die an Galloway 1844 patentierte Mischung, die derselbe zur Benutzung als Maltuch, Malpappe und für andere Zwecke empfiehlt, unter diesem Namen bekannt sei. Der bemerkte Übelstand des Kamptulicons, nur geringe Festigkeit zu besitzen und gegen Temperaturänderungen sehr empfindlich zu sein, veranlaßte Bunn zu dem Vorschlag, ein dünnes Drahtgewebe oder gelochtes Metallblech zwischen zwei Lagen Kamptulicon einzubetten derart, daß diese, die Durchbrechungen der Zwischenlage durchdringend, miteinander verkleben. Ebenso veranlaßte ihn der anderweite Umstand, daß bei der Verwendung bemalten Kamptulicons zum Belegen von Fußböden der Farbenüberzug nur eine geringe Dauer besaß, zu dem Versuch, die Masse des Kamptulicons zu färben, indem er vorher gefärbtes Korkpulver mit dem Kautschuk zusammenknetete. Derartige verschiedenfarbige Kamptuliconstücke, einem bestimmten Muster entsprechend, mittels Kautschuklösung zu einem Klotz verkittet und dieser dann in dünne Scheiben geschnitten, sollten zur Herstellung von Mosaikplatten dienen, welche sich zum Bedecken einfarbiger Kamptuliconmasse eignen.

Die Verwendung von Guttapercha bei der Herstellung des Kamptulicons scheint zuerst durch W. Warne, J. A. Jaques und J. A. Fanshawe von Tottenham (Middlesex) stattgefunden zu haben. Wenigstens beschreiben dieselben in der englischen Patentschrift Nr. 2661 vom 23. November 1858 zuerst ein Verfahren zur Herstellung von Kamptulicon, darin bestehend, daß pulverisierter oder gemahlener Kork bzw. andere vegetabilische Substanzen (Sägemehl, Papierstoff, Gespinnstfasern) mit Kautschuk, Guttapercha oder Mischungen beider gemengt werden. Die Masse wird zum Überziehen eines Gewebes ver-

wendet, das zum Schutz gegen Fäulnis in Gerbsäurelösung eingeweicht worden ist. Zum Zweck, das Fabrikat gegen Temperaturschwankungen unempfindlich zu machen, wird der Mischung im plastischen Zustande noch Schwefel, schwefelsaurer Kalk und Schwefelzink hinzugefügt und das überzogene Gewebe der Einwirkung von Dampf und heißer Luft in der bei dem Vulkanisieren üblichen Weise ausgesetzt. Die Erfinder empfehlen folgende Mischung: 30,7 % Kautschuk, 7 % Guttapercha, 7 % Naphtha, 15,8 % Korkpulver, 10,5 % vegetabilische Fasern, 14,9 % schwefelsauren Kalk, 8,8 % Schwefelzink, 5,3 % Schwefel.

In dem gleichen Jahre schlägt auch Th. Dunn von Hammersmith (Middlesex)[1]) zur Herstellung von Kamptulicon vor, ein Gewebe von Baumwolle oder anderem Material auf einen Rahmen zu spannen, mit einer Kautschuklösung zu bestreichen, nach dem Eintrocknen derselben bis zur Klebrigkeit eine Mischung von Korkmehl, Wollstaub und dgl. mit Kautschuk, Guttapercha aufzutragen und hierauf das Ganze zu vulkanisieren.

Infolge der verschiedenen Elastizität der Gemengteile zeigten die durch Auswalzen hergestellten Kamptuliconplatten stets eine rauhe, körnige Oberfläche, welche die Schönheit des Fabrikates erheblich beeinträchtigte. Zur Hebung dieses Übelstandes wird in einem durch W. R. Jeune in England entnommenen Patente[2]) empfohlen, die Außenseite der gewalzten Platte mit Geweben zu bekleben, solche, wenn erforderlich, auch in das Innere der Platte einzubetten und diese dann parallel zu ihrer Oberfläche in zwei oder mehrere dünne Lagen zu zerschneiden.

Im Jahre 1866 scheinen die Bemühungen, die Kamptuliconfabrikate zu vervollkommnen, ganz aufgehört zu haben. Es darf dies nicht wundernehmen, denn bereits zur Zeit der Londoner Weltausstellung 1862 hatte die Fabrikation eine hohe Stufe der Vollkommenheit erlangt; gleichzeitig war aber auch dem Kamptulicon in einem anderen Stoff ein gewichtiger Konkurrent erstanden. Die englischen Patente von 1861 bis 1866 beziehen sich nur auf die Einführung neuer Zusatzmittel zu dem Kautschuk, z. B. Wollflocken durch W. Fr. Henson[3]); Haare, Wolle, Flachs, Hanf, Baumwolle und andere Faserstoffe durch J. Wiese in Paris[4]), welcher dem Stoff den Namen „elastic fibrine“, „gounne in-

[1]) Engl. Patent Nr. 2926 vom 22. Dezember 1858.
[2]) Nr. 2969 vom 4. Dezember 1860.
[3]) Engl. Patent Nr. 1600 vom 21. Juni 1861.
[4]) Engl. Patent Nr. 1635 vom 1. Juli 1863.

déchirable“ gab; Torf und Sumpfgräser durch J. Longbottom in Leeds[1]), der sein Fabrikat „Kampakoon“ nannte usw.

Sie beziehen sich ferner auf das Bedrucken des Kamptulicons (James Paine)[2]); auf Vereinigung einer Kamptuliconschicht mit einer Unterlage aus oxydiertem Öl und Harz, bzw. aus reinem Kautschuk (H. Henson[3]) und A. Ford)[4]), alles Vorschläge, auf welche näher einzugehen unnötig erscheinen muß.

Fabrikationsmethoden, welche bei der Herstellung des Kamptulicons angewendet wurden, sind zwei näher bekannt geworden, eine ältere, im wesentlichen schon von Galloway angegebene, und eine neuere, welche der schon genannte Rich. Jeune beschreibt.

Nach der ersteren[5]) wird das Kautschuk in einem hohlen, mit Dampfmantel umgebenen Zylinder, in welchem eine mit kräftigen Zähnen besetzte Achse rasch rotiert (dem „masticator“), zu einem harzigen Teig verwandelt, welcher in der Konsistenz etwa dem Brotteig entspricht, der Kork (Abfälle aus Korkschneidereien) aber nach erfolgter Abscheidung von Schmutzteilen mittels eines Wolfes in kleine Stücke zerschnitten und diese auf gewöhnlichen großen, rasch umlaufenden Mahlgängen zu feinem Pulver vermahlen.

Die Mischung beider Substanzen geschieht mittels eines Walzwerkes, dessen Walzen durch Dampf beheizt werden und in dessen Stichhöhe horizontale Tischplatten zur Stützung des Arbeitsstückes angeordnet sind. Der Kautschukteig wird auf einem der Tische ausgebreitet, dicht mit Korkmehl bestreut und hierauf zwischen die Walzen geführt. Derselbe haftet an den Walzen, er wird daher wiederholt zwischen denselben hindurchgezogen. Immer neu aufgestreutes Korkmehl wird hierbei mit der Kautschukmasse innig gemischt und in dieselbe eingeknetet. Die Innigkeit der so erzielten Mischung bedingt in erster Linie die Güte des herzustellenden Fabrikates. Hierauf erfolgt das Auswalzen der Kamptuliconmasse auf einem ebenfalls mit Dampf geheizten Walzwerk, dessen Arbeitsbreite derjenigen Breite entspricht, welche das Fabrikat erhalten soll. Die Walzen sind mittels kräftiger Schraubenspindeln verstellbar und werden während der Arbeit allmählich enger gestellt, bis nach wiederholten Durchgängen die gewünschte Dicke der Kamptuliconplatte erzielt ist. Tische, deren Breite gleich der Walzenlänge ist, dienen hierbei, so-

---

[1]) Engl. Patent Nr. 2149 vom 22. August 1866.
[2]) Engl. Patent Nr. 103 vom 14. Januar 1862.
[3]) Engl. Patent Nr. 232 vom 27. Januar 1863.
[4]) Engl. Patent Nr. 543 vom 4. März 1864; Nr. 2084 vom 24. August 1864.
[5]) The Mechanic's magazine 1862, p. 274.

wie bei den folgenden Arbeiten, zur Stützung der das Walzwerk durchlaufenden Platte. Mehrere der so erhaltenen Platten werden aufeinander geschichtet und einem abermaligen Walzprozeß unterzogen und damit die Innigkeit der Mischung der Materialien aufs neue gefördert. Die einzelnen Lagen haften hierbei so fest aneinander, daß nach Vollendung des Arbeitsstückes dieses als eine homogene Masse erscheint, in welcher die Schichten nicht mehr wahrnehmbar sind. Hierauf werden die Platten in einem kühlen Raume tage- oder wochenlang auf langen ebenen Tafeln aufgelegt und hiermit die Trocknung und Festigung des Fabrikates erzielt. Die so erhaltenen 4—5′ engl. (1,2—1,5 m) breiten Platten werden zu 35—40′ (11—12 m) langen Bahnen vereint. Dies geschieht, indem die Kanten der zu verbindenden Stücke genau aneinander gepaßt, nach Bestreichen mit Kautschuklösung gegeneinander gestoßen und auf der Unterseite des Stückes mit einem Gewebestreifen überklebt werden. Das Fabrikat bleibt entweder einfarbig oder wird mit Ölfarben bedruckt[1]).

R. Jeune beschreibt das bei der Fabrikation des Kamptulicons angewendete Verfahren wie folgt[2]):

Das zu dünnen Blättern ausgewalzte Kautschuk wird in einem Kessel mit der doppelten Gewichtsmenge Kohlennaphtha übergossen. Nach etwa 12 Stunden ist das Kautschuk zu einer gallertartigen Masse aufgequollen und erweicht. Es wird nun durch etwa zweistündiges Kneten in einem kräftigen Rührwerk zu einem homogenen Ganzen verarbeitet. Auf 1 Gewichtsteil Kautschuk werden hierauf 3 Gewichtsteile Korkmehl zugemischt und sodann etwa 7 kg dieser Mischung zwischen zwei horizontalen, schnell umlaufenden Eisen- oder Hartholzwalzen von ca. 460 mm Durchmesser und 900 mm Länge, bei 6—7 mm Durchlaßweite, durchgelassen. Die Masse haftet hierbei an den Walzenmänteln und bedeckt dieselben. In weiteren 10 Minuten werden dann nochmals etwa 7 kg Korkmehl zugemischt und hierauf die Masse von den Walzen entfernt und das Naphtha in einem Kessel abgedunstet. Die derartige Verarbeitung eines Gemenges aus etwa 45 kg Kautschuk und 90 kg Naphtha währt etwa 3½ Stunde. In dem Endprodukt sind Kautschuk und Kork in dem Verhältnis 1:7 enthalten. Die durch das Abdunsten steifer gewordene Masse wird hierauf zu einer Platte von etwa 1,9 m Breite, 40—50 m Länge und der erwünschten Dicke ausgewalzt. Hierzu dient

---

[1]) Druckmuster siehe: Illustrierter Katalog der Londoner Industrieausstellung von 1862 (Leipzig, F. A. Brockhaus 1863), S. 74 u. 138.

[2]) Englisches Patent Nr. 1387 vom 3. Juni 1861. — The Repertory of patent inventions 1862, Vol. 39, p. 318.

ein Kalander von 6′ 6″ (1,98 m) Walzenlänge und 2′ (0,6 m) Walzendurchmesser. Zwei starke Tücher von je 45 m Länge werden den Walzen zugeleitet, so daß das eine die untere, das andere die obere Walze berührt und zwischen beiden ein kleinster Zwischenraum von der gewünschten Schichtdicke des Kamptulicons verbleibt. Bei der Drehung der Walzen findet das Fortbewegen der Tücher und das Einziehen der zwischen dieselben gegebenen Kamptuliconmasse statt, so daß den Kalander eine Kamptuliconplatte verläßt, an deren Oberfläche die beiden Gewebe haften. Dieselben sind von verschiedener Webdichte. Das offenere derselben ist zur bleibenden Unterlage bestimmt. Es erleichtert die Verdunstung der Erweichungsflüssigkeit bei dem nachfolgenden Erhitzen des Fabrikates. Das dichte Gewebe, welches die zur Schauseite bestimmte Oberfläche des Fabrikates bedeckt, ist derart appretiert, daß die Ablösung von der Kamptuliconmasse erleichtert wird. Bei dem Verlassen des Kalanders wird das Fabrikat auf einen Dorn gewunden und einem Trockenraum zugeführt, in welchem eine Temperatur von 200° Fahrenheit (93,5° C) herrscht. Nach erfolgtem Abwinden verbleibt das Fabrikat bei stetigem Dampfzuflusse etwa 2 Stunden in der Trockenkammer und wird dann bei engerer Walzenstellung nochmals durch den Kalander geführt. Vor oder nach dem Walzen findet die Ablösung des Deckgewebes statt, auf alle Fälle folgt dem Ablösen ein nochmaliges Glattwalzen. Die Fertigstellung der Kamptuliconplatte endigt mit dem Beschneiden der Langseiten.

Drei dem Verfasser vorliegende Kamptuliconproben sind schon in ihrer äußeren Erscheinung deutlich voneinander unterschieden. Zwei derselben sind von Farbe braungelb. Die erste (Probe I) ist völlig gleichfarbig und besitzt eine ziemlich ebene Oberfläche, die zweite (Probe II, aus der Fabrik von Taylor, Harry & Co. stammend) zeigt lichte Sprenkelung und sehr unebene Oberfläche, ist auch dunkler als I gefärbt. Beide sind mit farbigen Ornamenten bedruckt; Probe I vierfarbig (rot, rotbraun, grün und schwarz), Probe II zweifarbig (orange und schwarz). Eine dritte Probe (III), unbedruckt, besitzt tiefbraune Färbung mit lichter Sprenkelung, die Rauhheit der Oberfläche steht zwischen derjenigen von I und II. Die Proben II und III bestehen nur aus Kamptuliconmasse, in Probe I ist ein Jutegewebe zwischen zwei Kamptuliconlagen eingebettet. Es beträgt

bei Probe	Dicke in mm	Gew. pro 1 qm/kg	relatives Gewicht
I	2,7	1,75	0,644
II	2,5	2,00	0,798
III	1,7	1,60	0,913

Das in Probe I eingebettete Gewebe, von welchem 1 qm etwa 0,14 kg wiegt, besitzt eine Ketten- und Schußdichte von 61 Fäden pro 100 mm und ist aus Gespinst Nr. 8,5 gewoben. Die dasselbe umschließenden Kamptuliconlagen sind verschieden stark. Die obere (bedruckte) derselben ist 1,5 mm dick, bei 1,07 kg Gewicht pro 1 qm; die Dicke der unteren Schicht beträgt 0,8 mm, das Gewicht pro 1 qm 0,54 kg. Diese Unterschicht liegt flach auf dem Gewebe auf. Die Masse der oberen durchdringt die Gewebeporen und ist mit derjenigen der unteren Schicht verklebt.

Der verhältnismäßig hohe Preis des Kamptulicons war teils durch die Umständlichkeit der Fabrikation, teils durch den Wert der bei derselben verwendeten Rohstoffe bedingt. Da nun die erstere sich den Eigenschaften der letzteren anpassen mußte, also solange diese beibehalten wurden, ebenfalls keinen oder nur geringen Änderungen unterliegen konnte, so war es natürlich, daß eine Herabsetzung des Fabrikatpreises wohl in erster Linie durch Wahl anderer Rohstoffe erwartet werden durfte. Hierdurch insbesondere, vielleicht allerdings auch durch das Bestreben einzelner, vorhandene und ihnen unbequeme Patentrechte zu umgehen, sind die vielfachen Versuche zu erklären, welche zur Auffindung neuer Rohstoffe, seien diese zum Ersatz des Korkmehles oder zum Ersatze des Kautschuks bestimmt, gemacht wurden. Daß diejenigen dieser Versuche, welche die Verdrängung des letzteren anstrebten, bei etwaigem Gelingen von den meisten Erfolgen begleitet sein mußten, lehrt sofort die Betrachtung des Wertverhältnisses der beiden Rohstoffe, das sich zwischen Kork und Kautschuk zu etwa 1:12 bis 1:13,5 stellt. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung hat die Folgezeit voll bestätigt, da gegenwärtig meines Wissens Kamptulicon nicht mehr zur Anfertigung gelangt und durch das Linoleum, das auch in anderer Beziehung verschiedene Vorteile bietet, vollständig verdrängt worden ist.

Schon der Name deutet darauf hin, daß Leinsamenöl einen Hauptbestandteil der Linoleummasse bildet. Durch eigentümliche Behandlung und durch Vermischen mit Harzen nimmt dieses eine dem Kautschuk ähnliche Beschaffenheit an und wird hierdurch zum Ersatz desselben bei der Kamptuliconfabrikation geeignet. Diese Eigentümlichkeit des Leinöles, die übrigens andere trocknende Pflanzenöle, wie Rizinusöl, Baumwollsamenöl u. a. mit diesem teilen, für die Industrie nutzbar gemacht zu haben, ist das Verdienst des Engländers Frederick Walton von Haughton Dale, Denton bei Manchester, dessen „india rubber substitute“ schon früher Erwähnung fand und in der deutschen Literatur zuerst in dem amtlichen Bericht der Kommissarien der deutschen Zoll-

vereins-Regierungen über die Industrie- und Kunst-Ausstellung zu London im Jahre 1862 genannt wird. Zwei Jahre früher, am 27. Januar 1860, waren Walton unter Nr. 209 in England Verbesserungen in der Firnisfabrikation und Verfahren zur Verarbeitung des erhaltenen Produktes patentiert worden. Der Inhalt dieses Patentes bildet die Grundlage für die heutige Linoleumfabrikation, aus ihm ist das Wesen derselben in der Hauptsache schon deutlich zu erkennen.

Der Waltonschen Erfindung liegt die Eigenschaft des Leinöles zugrunde, an der Luft zu einer zähen, durchscheinenden Masse auszutrocknen. Dieses Trocknen ist bekanntlich nicht die Folge einfacher Abdunstung der Flüssigkeit, sondern davon, daß das Öl Sauerstoff aus der Luft aufnimmt (oxydiert) und dadurch zu einer festen Masse erhärtet. Bei reinem Öl geht die Sauerstoffaufnahme nur langsam vor sich, sie wird dagegen, wie die Erfahrung lehrt, um so mehr beschleunigt, je stärker die Oxydation des Öles eingeleitet wurde, was durch Erhitzen desselben mit solchen Körpern, welche leicht Sauerstoff abgeben (Bleiglätte, Zinkoxyd, Braunstein u. a.), geschehen kann. Die Waltonsche Erfindung zielt nun dahin, den Oxydationsprozeß noch mehr dadurch zu beschleunigen, daß das rohe Öl oder der durch Kochen mit Sauerstoff abgebenden Körpern erhaltene Firnis im feinverteilten Zustande erwärmter Luft ausgesetzt wird. Dient die feine Verteilung der Flüssigkeit dazu, die der Luft dargebotene Oberfläche zu vergrößern und somit die Sauerstoffaufnahme zu beschleunigen, so erhöht die Erwärmung der Luft die Wirkungsfähigkeit derselben. Das Endergebnis der Arbeit ist eine rotgelb oder bräunlich gefärbte, zähe kautschukartige Masse.

Dieselbe gibt, dem Waltonschen Patent zufolge, in Spiritus oder Holzgeist aufgelöst, einen Firnis, der nach dem Aufstreichen auf eine Körperoberfläche durch die rasch vor sich gehende Verdunstung des Lösungsmittels viel schneller erhärtet als der einfache gekochte Ölfirnis. Oder es kann die erwähnte Masse durch Erhitzen zu einem bildsamen Teig umgewandelt werden, der entweder direkt, oder nach Vermischen mit anderen Stoffen, zum Überziehen von Geweben u. dgl. verwendet werden kann. Über dieses Vermischen des oxydierten Öles mit Korkmehl und Gummi oder Harz, das Auftragen der Masse auf das Gewebe, das Überziehen der unteren Gewebeseite mit oxydiertem Öl, die Schmükkung der Schaufläche des so erhaltenen Fabrikates durch Bedrucken, Bemalen oder Prägen gibt Walton in zwei 1863 in England entnommenen Patenten[1]) Aufschluß. Er folgt dabei dem Ingenieur Henson,

[1]) Nr. 1037 vom 25. April und Nr. 3210 vom 19. Dezember 1863.

welcher bereits im Januar desselben Jahres analoge Angaben machte[1]). Auch gibt Walton bereits in den erwähnten Patenten ein Verfahren zur Herstellung marmorierten Linoleums, des heute allgemein unter dem Namen „Granit“ bekannten Fabrikates, an. Dasselbe besteht darin, daß verschieden gefärbte Öl-Korkmischungen zerkleinert, dann zusammengemengt und schließlich, zwischen zwei Deckgeweben ausgebreitet, mittels des Walzwerkes oder der hydraulischen Presse zusammengepreßt werden. Das fertige, nur auf einer Seite mit Gewebe überzogene Fabrikat geht durch Spalten der erhaltenen Platte hervor.

Im Jahre 1865 führte die „Patent Floorcloth Co.“ zu Bradford bei Manchester Linoleumfabrikate ein, bei denen beide Seiten eines Leinen- oder anderen Gewebes mit Linoleummasse von verschiedener Färbung bedeckt war, um sowohl die eine als die andere als Schauseite benutzen zu können. Der geringe hierdurch gewonnene Vorteil wurde durch den erhöhten Preis reichlich aufgewogen, so daß eine allgemeinere Einführung dieses Fabrikates von vornherein ausgeschlossen sein mußte. Auch als im Jahre 1877 Walton den gleichen Gedanken aufnahm und eine spezielle Kalanderkonstruktion angab, mittels welcher das Überziehen beider Gewebeseiten gleichzeitig erfolgte, hatte derselbe das gleiche Schicksal.

Der Waltonschen Linoleumfabrikation erwuchs durch die Erfindung William Parnacotts, Ingenieur zu Leeds[2]), Leinöl u. dgl. durch eine Art „Bessemerprozeß“ in eine zähe plastische Masse zu verwandeln, im Jahre 1871 ein nicht gering zu erachtender Konkurrent. Durch Einblasen von Luft und oxydierenden Substanzen in das Öl verstand es der Genannte, den Oxydierungsprozeß, der nach dem Waltonschen Verfahren umständliche mechanische Einrichtungen erfordert und sich nur in monatelangen Zeiträumen abspielt, unter Aufwand geringer mechanischer Mittel auf wenige Stunden zu beschränken. Ein neuer Aufschwung der Fabrikation war die Folge dieser Erfindung, nachdem Caleb Taylor, Kamptuliconfabrikant in Deptford, das Anwendungsrecht von dem Erfinder erwarb und die neue Methode in die Praxis einführte. Das nach derselben hergestellte Fabrikat erhielt den Namen Corticine, der jedoch gegenwärtig nur noch selten zur Anwendung kommt. Damit war der Linoleumfabrikation ein neuer Weg eröffnet, den dieselbe bis heutigen Tages neben dem von Walton angegebenen mit Vorteil verfolgt.

---

[1]) Englisches Patent Nr. 232 vom 27. Januar 1863.
[2]) Englisches Patent Nr. 2057 vom 4. August 1871.

Durch diese beiden für die Oxydation des Leinöles benutzten Arbeitsverfahren von Walton, bzw. Parnacott-Taylor, sind überhaupt diejenigen Hauptmerkmale gegeben, in denen sich die gegenwärtig für Linoleum üblichen Fabrikationsmethoden grundsätzlich unterscheiden. Zwar sind verschiedene Versuche gemacht worden, die Fabrikation durch Wegfall der Oxydation des Öles weiterhin zu vereinfachen; doch sind die hierbei erzielten Erfolge immer von einer Verminderung der Güte des Fabrikates begleitet gewesen. So haben beispielsweise W. Jeune und J. Barnard in Stratford[1]) vorgeschlagen, die bei der Destillation von Palmöl, Baumwollsamenöl oder von Stoffen ähnlicher Art entfallenden Rückstände, die in England unter dem Namen „candle pitch" bekannt sind, nach Vermischung mit Korkpulver, Trockenmitteln und Farbstoffen[2]) zur Herstellung eines dem Linoleum gleichartigen Fußbodenbelages zu verwenden. Von K. Schwamkrug in Saalfeld[3]) wurde im Jahre 1880 ein Verfahren lebhaft empfohlen, nach welchem Linoleum dadurch hergestellt werden sollte, daß Lagen einer Mischung von Leinölfirnis, geschmolzenem Kolophonium und verdünnter Ammoniakflüssigkeit, sowie von fein gesiebtem Korkmehl abwechselnd so oft auf ein leinenes, straff ausgespanntes Grundgewebe aufgetragen werden, bis die gewünschte Dicke des Fabrikates erreicht ist. Diese und andere ähnliche Fabrikate (es sind innerhalb 14 Jahren in Deutschland etwa 18 Patente auf solche entnommen worden) haben bisher nicht vermocht, erheblich mit dem Linoleum in Wettbewerb zu treten.

Die Fabrikation des Linoleums ist, wie die Erfindung desselben, von England ausgegangen. Sie fällt in ihren Anfängen mit der letzteren zusammen, denn bald nachdem Fr. Walton sein Verfahren zur Oxydation des Leinöls in England auf 15 Jahre unter Schutz gestellt hatte, verband er sich mit einer Anzahl Kapitalisten zur Ausbeutung des Patentes. Dieselben gründeten zu Staines bei London die erste Linoleumfabrik unter der Firma Linoleum Manufacturing Co. Lim.; Walton trat als technischer Leiter an die Spitze des Unternehmens. In England fand das Linoleum eine überaus günstige Aufnahme, so daß die ersten Anlagen der Fabrik schon nach kurzer Zeit nicht mehr genügten, den Bedarf in vollem Umfange zu decken, und ergänzt werden mußten. Mit der steten Vergrößerung der Werke in Staines war die Linoleum

---

[1]) Englisches Patent Nr. 2498 vom 28. Juni 1877.

[2]) Als geeignet wird folgende Mischung empfohlen: 100 Gew.-T. Pech, 12 Trockenmittel, 3 Mennige, 156 Korkmehl, 12 Stärke, 40 Ocker oder ähnliche Farbstoffe. Zur Erhöhung der Biegsamkeit werden noch 14 T. Kautschuk beigemischt.

[3]) D. R. P. Nr. 11464 vom 27. Januar 1880.

Manufacturing Co. (Sitz: London, 144 Queen Victoria Street)[1] auch in der Lage, ihre Geschäfte in Europa und Amerika auszudehnen, ja die Fabrikation selbst sowohl nach dem europäischen Festland als nach Amerika zu verpflanzen. Es entstanden die Linoleumwerke zu Paris, Delmenhorst bei Bremen und Neuyork, die unter den Firmen Compagnie Française du Linoleum, The German Linoleum Manufacturing Co. und The American Linoleum Manufacturing Co. geführt wurden und mit der Stammanlage zu Staines in enger Verbindung standen.

Der hohen technischen Begabung des Erfinders Fr. Walton verdankte die Linoleumfabrikation bis auf wenige Ausnahmen alle wichtigen technischen Neuerungen, die zur Blüte der Fabrikation führten. Walton gelang es, durch rastloses Streben und Ersinnen vollkommener Arbeitsverfahren und zweckmäßig eingerichteter Fabrikationsmaschinen[2] sowohl Verbesserungen des Fabrikates herbeizuführen als auch durch eine wirtschaftliche Ausgestaltung der Fabrikation selbst lange Zeit tonangebend in dieser zu bleiben. Die Konkurrenzfabriken vermochten wohl, unterstützt durch den in betreff auf sichere Umgrenzung des Schutzgebietes mangelhaften englischen Patentschutz, ihn nachzuahmen, ihn selbständig zu übertreffen gelang keiner. Zwar zeigten verschiedene Fabrikate die gleiche Vollkommenheit der Waltonschen Erzeugnisse; bessere als diese dürften aber schwerlich zu finden gewesen sein.

Unmittelbar nach Ablauf des 15jährigen Patentschutzes erstand der Linoleum Manufacturing Co. zu Staines ein gewichtiger Konkurrent in den Wachstuchfabrikanten Mich. Nairn & Co. in Kirkcaldy (Schottland), deren Geschäft durch das Emporblühen der Linoleumfabrikation auf das empfindlichste geschädigt worden war und die sich daher rasch nach dem Erlöschen des Waltonschen Patentes der Linoleumfabrikation zuwandten. Aus einem langwierigen Prozesse, in welchem Walton der Nairnschen Fabrik das Recht bestritt, ihren Fabrikaten den Namen Linoleum zu geben, ging letztere als Sieger hervor. Durch Übertragung der streng rechtlichen und auf gediegener technischer Schulung beruhenden Geschäftsgrundsätze, welche schon ihren großen Ruf als Wachstuchfabrikanten begründet hatten, gelang es Nairn & Co., auch

---

[1]) Jetzt: 6 Old Bailey.

[2]) Maschinen zur Fabrikation von Linoleum liefern die Ingenieure T. & W. Summers in Gloucester. In Deutschland besitzt die Fried. Krupp-A.-G. Grusonwerk in Magdeburg eine Abteilung für Linoleumfabrik-Einrichtungen und bauen die Firmen Nienburger Maschinenfabrik A.-G. in Nienburg a. S. sowie C. G. Haubold A.-G. in Chemnitz für Linoleumfabriken bestimmte Sondermaschinen.

in der Linoleumfabrikation Vorzügliches zu leisten und besonders durch Schönheit des Druckes und der Muster ausgezeichnete Fabrikate in den Handel zu bringen.

Im Jahre 1888 bestanden in England bereits einige zwanzig Linoleumfabriken, von denen mehrere aber nur das Fertigfabrikat lieferten, das oxydierte Öl dagegen von anderen Fabriken bezogen. Außer den schon genannten Fabriken zu Staines und Kirkcaldy seien noch folgende angeführt, welche teils nach dem Waltonschen, teils nach dem Parnacott-Taylorschen Verfahren arbeiteten:

John Barry Ostlere & Co. zu Kirkcaldy,
Shepperd & Beverage zu Kirkcaldy,
The Kirkcaldy Linoleum Co. zu Kirkcaldy,
The North British Floor Cloth Co. zu Kirkcaldy,
The Corticine Co. Lim. bei London,
The Adlestone Linoleum Co. bei London,
Ridley Whiley & Co. zu London,
John Rolls & Sons zu London,
Glanvill & Co. zu London,
W. D. Harry & Co. zu London,
Esker Linoleum Co. bei Staines,
M. Shepley Mills Co., Guide Bridge, Manchester,
John Hare & Co., Bristol,
John Williamson & Sons, Lancaster.

In Amerika fanden sich außer der genannten Fabrik zu Neuyork noch drei Firmen, welche die Fabrikation von Linoleum betrieben:

The Nairn Linoleum Co., New-Jersey, U. S.,
M. Nairn & Co., Philadelphia.
Geo. Blabon & Co., Philadelphia.

Rußland besaß in Riga die Fabrik der Russian Linoleum Co.

Die Einführung der Linoleumfabrikation in Deutschland fällt in den Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Im Jahre 1880 wurde von einer Anzahl Bremer Handelsherren der Plan zur Gründung einer Linoleumfabrik gefaßt und die Errichtung derselben in Delmenhorst bei Bremen, welches durch die daselbst lebhaft betriebene Korkwarenfabrikation[1]) verschiedene Vorteile zu bieten versprach, beschlossen.

[1]) Zur Kennzeichnung diene der Hinweis, daß eine einzige Delmenhorster Korkfabrik im Jahre 1895 etwa 1800 Ballen Korkholz zu rund 25 Millionen Flaschenkorke verarbeitete.

Der Bau der Fabrik begann jedoch erst im Spätherbst des Jahres 1882. Fast gleichzeitig war auch, veranlaßt durch das Bestreben, den auf dem englischen Fabrikat in Deutschland lastenden Eingangszoll zu umgehen, in den Kreisen der englischen Linoleum-Gesellschaft zu Staines der Plan erwogen worden, in Deutschland selbst, das sich für Linoleum mehr und mehr als guter Abnehmer erwies, eine Linoleumfabrik zu errichten. Im April 1883 nahm dieser Plan eine greifbare Gestalt an, indem die Gesellschaft die Anlage einer Fabrik in Deutschland unter der Firma German Linoleum Manufacturing Co. Lim. beschloß. Die dem Bremer Unternehmen hierdurch drohende, über bedeutende Geldmittel sowie über reiche Spezialerfahrungen und einen Stamm erprobter Arbeits-

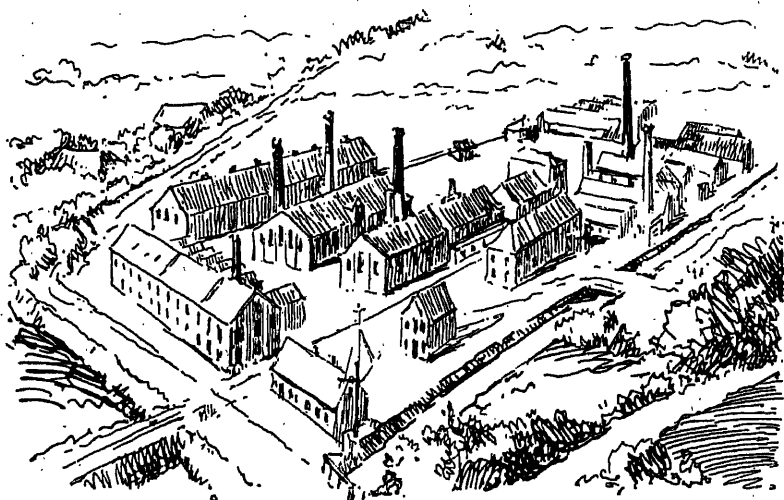



Abb. 1. Die Fabrik der German Linoleum Manufacturing Co. Lim. im Jahre 1886[1]).

kräfte verfügende und daher übermächtige Konkurrenz veranlaßte die Bremer Aktionäre, den Anschluß an die englische Gesellschaft zu suchen. Derselbe ward vollzogen und führte zur Verschmelzung der beiden Unternehmen. Es erstand die Fabrik der German Linoleum Manufacturing Co. Lim. zu Delmenhorst bei Bremen. Dieselbe arbeitete nach dem auch in Staines ausgeübten Verfahren von Walton und wurde von vornherein durch Übernahme tüchtiger Techniker und Vorarbeiter aus der Stammfabrik befähigt, vorzügliche Erzeugnisse zu liefern.

Die Fabrikationseinrichtungen waren von vornherein auf einen Jahresumsatz von 800000 Mk. eingestellt. Eine große Betriebsdampf-

[1]) Nach der Festschrift des Oldenburger Gewerbe- und Handels-Vereins zu dessen 50jährigem Jubiläum 1891. S. 80—81.

maschine und fünf kleinere, auf die verschiedenen Gebäude verteilte Dampfmaschinen lieferten die Betriebsarbeit. Im Jahre 1886 beschäftigte die Fabrik 80 Arbeiter und erzielte einen Umsatz in Höhe von 400 000 Mk. Obgleich die Rohstoffe, die aus dem Ausland bezogen werden mußten, mit einem Zoll belegt waren, der nahezu die Höhe des Zolles auf das fertige Fabrikat erreichte, gelang es der Fabrik, durch ihre Leistungsfähigkeit und die Güte ihrer Erzeugnisse auch der Konkurrenz ausländischer Fabriken wirksam entgegenzutreten.

Mit gleicher Rührigkeit, wenn auch unter ungünstigeren Verhältnissen, gingen zu derselben Zeit, wo die Delmenhorster Fabrik ihrer Verwirklichung entgegensah, Berliner Unternehmer mit der Einführung der Linoleumfabrikation in Deutschland vor. Es entstand die „Erste deutsche Patent-Linoleum-Fabrik“ zu Köpenick bei Berlin, welche sich die Ausbeutung des Schwamkrugschen Patentes (s. S. 14) zur Aufgabe stellte, sowie durch die besonderen Verdienste der Berliner Firma Poppe & Wirth im Verein mit englischen Großindustriellen die „Deutsche Linoleum- und Wachstuch-Compagnie“ zu Rixdorf bei Berlin, welche sich im Jahre 1882 konstituierte und bereits ein Jahr später mit dem Betriebe der Fabrik beginnen konnte. Dieselbe wandte sich dem von Parnacott-Taylor erfundenen Arbeitsverfahren zu. Auch die Köpenicker Fabrik ergriff dasselbe in der Folge, da es sich für dieselbe als vergebliches Bemühen herausstellte, auf Grund des Schwamkrugschen Verfahrens ein brauchbares und konkurrenzfähiges Fabrikat zu erzielen. Beide Fabriken erfreuten sich bald des besten Rufes, was schon daraus hervorgeht, daß es der „Deutschen Linoleum- und Wachstuch-Compagnie“ innerhalb fünf Jahren gelang, ihre Produktion auf das Doppelte zu erheben.

Die ersten drei Linoleumfabriken Deutschlands stellten zur Zeit ihres Entstehens einen Geldwert von 5—6 Millionen Mk. dar und beschäftigten im Jahre 1888 etwa 4—500 Arbeiter.

Die günstige Lage, in welche die Linoleumindustrie durch den sich steigernden Inlandsverbrauch geriet, führte im Laufe der Jahre zu verschiedenen Neugründungen. Im Jahre 1895 trat zu den drei bestehenden Fabriken in Delmenhorst, Rixdorf und Köpenick eine zweite Fabrik in Delmenhorst und eine desgleichen in Maximiliansau bei Karlsruhe hinzu. 1897 begann der Bau und ein Jahr später der Betrieb der großen Rheinischen Linoleumwerke zu Bedburg im Handelskammerbezirk Bonn. Das Jahr 1899 ist das Gründungsjahr der Germania-Linoleum-Werke zu Bietigheim. 1900 entstanden als dritte Linoleumfabrik in Delmenhorst die Bremer Linoleumwerke sowie eine Fabrik zu Wolfs-

winkel bei Eberswalde, auch war eine Fabrik unter der Führung der englischen Firma Nairn & Co. in Kirkcaldy bei Nürnberg im Entstehen begriffen.

Sonach wurden um die Jahrhundertwende neun Linoleumfabriken in Deutschland gezählt. Die neuen Fabriken waren sehr leistungsfähig und die alten hatten ihre Betriebe vergrößert. Es stand zu befürchten, daß eine gewaltige Überproduktion entstehen und der Verbrauch nicht in gleichem Maße wie die Erzeugung wachsen würde. Diese Befürchtung bestätigte sich. Eine weitere Verschärfung erfuhr die Lage der Linoleumindustrie durch die Preissteigerung aller Rohstoffe, insbesondere des Leinöls, dessen Preis infolge Verkleinerung der Anbaufläche und schlechte Ernteaussichten in Argentinien eine Erhöhung um 50 und selbst 100% erfuhr. Die geschilderten Verhältnisse führten im Dezember 1910 zur Gründung des „Verbandes der deutschen Linoleumfabriken" und in der Folge zu festen Abmachungen über die den einzelnen Fabriken zustehenden Anteile der Erzeugung bzw. die Preisbestimmung der Erzeugnisse.

Gegenwärtig bestehen, nachdem Anfang 1900 die Rixdorfer und Köpenicker Linoleumfabriken zu Teilanlagen der Delmenhorster Fabriken geworden sind, im Deutschen Reich die folgenden Linoleumfabriken:

- Deutsche Linoleum-Werke Hansa, Delmenhorst, früher Germ. Lin. Manuf. Co. Lim.,
- Delmenhorster Linoleum-Fabrik Ankermarke, Delmenhorst, mit Zweigfabrik in Rixdorf bei Berlin,
- Bremer Linoleum-Werke Schlüsselmarke, Delmenhorst, mit Zweigfabrik in Köpenick bei Berlin,
- Germania-Linoleum-Werke A.-G., Bietigheim bei Stuttgart und Werk Velten in der Mark,
- Rheinische Linoleumwerke, Bedburg bei Köln,
- Linoleumfabrik Maximiliansau, Maximiliansau (Rheinpfalz).

Die Gründung der neuen Fabriken ging mit einer lebhaften Erfindertätigkeit Hand in Hand. Dies belegen u. a. die 179 Patente, die im Deutschen Reiche in den Jahren 1889—1921 allein auf Linoleum betreffende Erfindungen erteilt worden sind. 137 Stück derselben entfallen auf die Zeit von 1895—1912, das ist die Zeit des Erstarkens der deutschen Linoleumindustrie, aber auch die Zeit ernsten Ringens um Erhaltung und gewinnbringenden Fortbestand.

Seit dem Jahre 1877 war Fr. Walton bemüht, dem Linoleum ein neues Verwendungsgebiet zu eröffnen. Die Eigenschaften, welche das-

2*

selbe zum Belegen des Fußbodens vorzüglich geeignet machen, lassen es auch zur Wandbekleidung vortrefflich erscheinen. Ist diese Verwendungsart auch an sich nicht neu, da bereits der Vorläufer des Linoleums, das Kamptulicon, zum Bedecken von Wandflächen benutzt wurde, so gibt sich das Bestreben Waltons insbesondere dahin kund, den technisch wertvollen Eigenschaften durch entsprechende Ausgestaltung der Schaufläche des Fabrikates mittels Farbe und Prägmustern solche hinzuzufügen, welche auch den Schönheitssinn befriedigen. Hierdurch wird das unter dem Namen „Lincrusta Walton" in den Handel kommende Linoleumfabrikat ganz besonders zum Ersatz der Papier- und geprägten Ledertapeten geeignet, in solchen Räumen, wo neben Erfüllung rein technischer Anforderungen auch der Kunst eine Stätte gewährt werden soll.

1890 bestanden bereits vier große Fabriken, welche sich die Ausbeutung der von Walton auf die Herstellung der Lincrusta entnommenen Patente[1]) zur Aufgabe machen: Fred. Walton & Co. Limited in London, die Compagnie Lincrusta-Walton, Société Anonyme in Paris, The Lincrusta Walton Manufacturing Company in Neuyork und eine Fabrik bei Kleefeld vor Hannover.

In Deutschland fertigen Lincrustatapeten zurzeit die Delmenhorster Fabrik „Anker-Marke", die Rheinischen Linoleumwerke, die Lincrustafabrik H. Hellemann in Elverdissen i. Westf., die Hansata-Lincrustawerke in Altona-Ottensen.

B. Eigenschaften des Linoleums.

Das Linoleum besteht aus einer mehrere Millimeter dicken Schicht eines Gemenges von Linoxyn (oxydiertes Leinöl), Harz und Korkmehl, welche auf einem starkfädigen, an der Unterseite gefirnißten Grundgewebe aus Jutegarn ausgebreitet und befestigt ist. Die Deckschicht ist infolge der allseitigen Einbettung der porösen Korkkörperchen in das Linoxyn vollkommen wasserundurchlässig; ihre Oberfläche ist völlig geschlossen und porenfrei. Die nasse Reinigung derselben ist daher leicht und ohne Schaden für den Fußboden ausführbar. Die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit der Korksubstanz verringert die Wärmeleitung des Linoxyns und damit auch dessen Entzündbarkeit. Ein mit Linoleum

[1]) Deutsche Patente Nr. 725 vom 17. Juli 1877; Nr. 12908 vom 17. Juni 1880; Nr. 16342 vom 22. Dezember 1880 mit Zusatzpatent Nr. 16709 vom 24. Februar 1881; Nr. 31381 vom 16. Juli 1884.

bedeckter Fußboden besitzt nicht die unangenehme Kühle des gefirnißten oder mit Wachstuch überzogenen Bodens, der Aufenthalt auf demselben ist behaglicher und gesünder. Dies tritt insbesondere bei mit Linoleum belegten Steinfußböden hervor, da bei genügender Dicke der Deckschicht die wärmeableitende Kraft des Steines in erheblichem Maße gemindert wird. Frisches Linoleum besitzt, je nach der Vollständigkeit der Oxydation des zu seiner Herstellung verwendeten Leinöles, einen mehr oder weniger bemerkbaren, nicht unangenehmen Geruch, der sich bei dem Liegen an der Luft verringert und schließlich, wenn durch allmähliche Aufnahme von Sauerstoff die Umwandlung des Öles in Linoxyn beendet ist, fast vollständig verschwindet. Erfahrungsgemäß läßt sich Waltonlinoleum noch nach Jahren von dem Parnacott-Taylorschen durch den Geruch unterscheiden.

Die Anwendung des Linoleums kann mit gleichem Erfolge in stark geheizten, wie sehr kühlen Räumen erfolgen. In jedem Fall schmiegt es sich bei richtiger Legung fest und dicht an die Oberfläche des zu schützenden Fußbodens an. Bei unebenen Bodenflächen ist es zweckmäßig, vor dem Auflegen des Linoleums die Unebenheiten durch dünne Pappen oder Papierlagen auszugleichen, so daß die Gehfläche völlig eben wird. Zu dicke Pappunterlagen sind zu vermeiden; sie haben infolge ihrer Nachgiebigkeit und geringen Elastizität den Nachteil, daß sich schwere Möbel leicht in das Linoleum eindrücken. Vielfach, insbesondere bei Stein- und Zementfußböden, haben sich gepreßte Korkplatten als Unterlage zweckmäßig erwiesen. Derartige Platten von 3—6 mm Dicke kommen, einseitig eben geschliffen, in Tafeln von 500—1000 mm Größe zum Preise von 1,3—2,5 Goldmark der Quadratmeter in den Verkehr[1]). Zuweilen wird die ganze Linoleumdecke mittels eines Kleisters aus Roggenmehl, dem zur Erhöhung der Bindekraft etwas Terpentin zugesetzt ist, auf der Unterlage befestigt. Um hierbei ein späteres Abnehmen des Linoleums zu erleichtern und dieses sowie den Fußboden vor Beschädigung zu schützen, gewährt die Zwischenlagerung einer Papierschicht Vorteil, da sich dieselbe leicht spaltet und dann durch Abweichen entfernen läßt. Die Kanten der Bahnen werden unter Berücksichtigung des richtigen Anschlusses der Musterfiguren stumpf aneinander gestoßen und mit einem mehrere Zentimeter breiten Stoffstreifen unterklebt, der vorher auf der Dielung festgeheftet wurde. Anstiften der Kanten beschädigt das Linoleum und schädigt das Ansehen der Stoßfuge, ohne besondere Vorteile zu gewähren. Die beträchtliche Elastizität der

---

[1]) Nach Angaben der Fabrik von **Richard Stumpf** in Leipzig-Plagwitz.

Linoleumdeckmasse erleichtert das Beschreiten und verhindert be Dimensionsänderungen der bedeckten Holzdielung ein nachteiliges Ver ziehen und Faltenwerfen des Belages. Mit der Elastizität ist eine nich unerhebliche Weichheit und Zähigkeit verbunden, welche den Tritt klang los macht und ebenso wie Decken und Teppiche schalldämpfend wirkt Diese Eigenschaften werden zuweilen durch einen vermehrten Kork zusatz und die Verwendung eines weniger zähflüssigen Linoxyns be der Bereitung der Deckmasse noch absichtlich erhöht: Korklinoleum

Die Abnutzung des Linoleums während des Begehens ist der Er fahrung zufolge selbst bei starker Benutzung nur eine sehr mäßige, di Dauerhaftigkeit des Belages daher auch in dieser Beziehung beträchtlich In der königlich technischen Versuchsanstalt zu Berlin mit 3 Linoleum proben verschiedener Herkunft ausgeführte Schleifversuche[1]) ergabe für dieselben verschieden große Abnutzungswerte. Die verwendete Probestücke hatten 25 qcm Flächeninhalt und wurden mit etwa 0,1 k Druck auf 1 qcm gegen den Umfang eines mit 0,5 m Geschwindigkei in der Sekunde umlaufenden Schleifsteines gepreßt. Hierbei ergabe sich bei 5 mit jeder Sorte vorgenommenen Einzelversuchen folgend mittlere Abnutzungswerte für 100 m Schleifweg:

	A.	B.	C.
1.	0,23 mm	0,215 mm	0,15 mm
2.	0,24 „	0,240 „	0,18 „
3.	0,24 „	0,230 „	0,15 „
4.	0,19 „	0,215 „	0,22 „
5.	0,19 „	0,170 „	0,14 „
	1,09 mm	1,070 mm	0,84 mm
5)	0,218 mm	0,214 mm	0,168 mm

Es hat sich somit der mit C bezeichnete, wahrscheinlich nach der Waltonschen Verfahren hergestellte Stoff um etwa 26 % widerstands fähiger erwiesen als die mit A und B bezeichneten Linoleumsorten deren Herstellung mutmaßlich nach dem Parnacott-Taylorschen Verfahren erfolgt war.

Das Linoleum gelangt einfarbig und gemustert in den Handel. Nich künstlich gefärbte Deckmasse zeigt eine wenig ansehnliche braune Farb und kommt daher nur selten zur Anwendung. Meist wird die Natur farbe durch Beimischung von Erdfarbstoffen, hauptsächlich Ocker Carput mortuum und Chromfarben, zuweilen auch von organischen Farbstoffen[2]) zu der Deckmasse künstlich abgeändert und dadurch ver

[1]) Mitteilungen aus den k. techn. Versuchsanstalten zu Berlin 1886, S. 3—11

[2]) Englisches Patent Nr. 19113 von 1891. — D. R. P. Nr. 225681 vom 9. Oktobe 1908.

schiedene Färbung (Gelbbraun, Rotbraun, Indischrot, Olivengrün u. a.) erzielt. Bei dem einfarbigen oder „uni"-Linoleum ist einer dieser Farbstoffe gleichmäßig in der Masse verteilt, so daß die Schaufläche des Fabrikates völlig gleichgetönt erscheint und die Färbung auch dann erhalten bleibt, wenn durch andauernde Benutzung die Oberfläche des Belages Abnutzungen erfährt. Das einfarbige Linoleum stellt sich im Preis am niedrigsten (bis 3,3 Mk. für 1 qm oder 1 Mk. für 1 kg). Es besitzt zwar im frischen Zustande ein angenehmes Ansehen, verliert dies aber bei der Benutzung leicht, da auf der ebenen, gleichmäßig getönten Fläche durch die bei dem Gehen verursachten Abreibungen Flecken und Streifen sichtbar werden. Derartiges Linoleum eignet sich daher weniger zum Belegen der Fußböden solcher Räume, in denen auf dauernde Erhaltung der Schönheit des Bodenbelages Rücksicht genommen werden muß. Für diese ist das gemusterte Linoleum zweckmäßiger. Die Musterung wird auf drei Arten erzielt: durch Auftragen eines Gemenges verschiedenfarbiger gekörnter Deckmasse auf das Grundgewebe, durch Aneinanderstellen und Befestigen verschieden gefärbter und verschieden gestalteter Deckmassenstücke auf dem Grundgewebe und durch Bedrucken des einfarbigen Linoleums mit Ölfarben. Die hierdurch erzielten Fabrikate sind im Handel bekannt unter den Namen: Granit, Mosaik (Inlaid) und bedrucktes Linoleum.

Die Farbenverteilung ist bei dem Granit infolge der zufälligen Nebeneinanderordnung der gefärbten Linoleumkörper unregelmäßig, derselbe erscheint daher gefleckt, zeigt keine bestimmte Musterung und kann nur bei sehr geschickter Farbenwahl den Ansprüchen des Schönheitsgefühls entsprechen (s. die Farbentafel). Dagegen bietet der Granit infolge seiner Massenfärbung den Vorteil der Mustererhaltung auch bei eintretender Abnutzung der Oberfläche des Belages. Der hierdurch und durch die schwierige Herstellung bedingte höhere Wert des Fabrikates kommt in dem Preise desselben zum Ausdruck, der z. B. 1888 pro 1 qm 4,9 Mk. betrug. Die große Dauerhaftigkeit des „Granits" in Masse und Farbe befähigt ihn vorzugsweise zur haltbaren Bedeckung des Fußbodens von Räumen mit großem Verkehr (Geschäftsräume, Treppenfluren u. a.).

Der Einführung der ebenfalls in der Masse gefärbten und daher gleich haltbaren Linoleum-Mosaik stellte sich anfangs der durch die schwierige Herstellung bedingte hohe Preis (6—7 Mk. für 1 qm) entgegen, so daß das nur etwa $\frac{2}{3}$ soviel kostende bedruckte Linoleum schon aus diesem Grunde die allgemeinere Verwendung für sich hatte. Hierzu kam bei diesem die Annehmlichkeit einer völlig freien Wahl der Musterung

und eine hierdurch bedingte Mannigfaltigkeit der Muster in Form und Farbe, welche die Anpassung an die nächste Umgebung des zu bedeckenden Bodens und an den Geschmack der die Räume benutzenden Bewohner beträchtlich erleichterte. Gegenwärtig ist namentlich der letzterwähnte Mangel der Linoleum-Mosaik infolge rastlos fortgeschrittener Verbesserung der Herstellverfahren bedeutungslos geworden und auch der Preis hält sich in Grenzen, die der Verwendung keine erheblichen Schranken setzen.

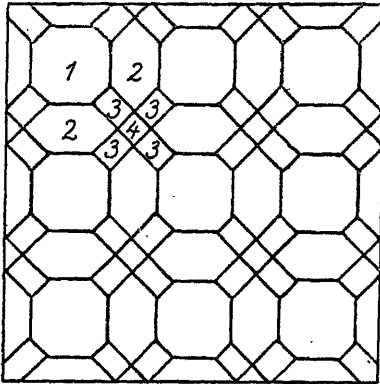



Abb. 2. Linoleummosaik (Fliesenmuster), 1 grün, 2 rot, 3 schwarz, 4 gelb.

Das Grundgewebe der Linoleum-Mosaik trägt an verschiedenen Stellen seiner Fläche verschiedenfarbige Deckmasse, die in sich abgegrenzte Figuren bildet. Durch dichten Aneinanderschluß der farbigen Figurstücke und eine dem beabsichtigten Muster entsprechende Form und Verteilung dieser gehen geometrische, ornamentale oder Blumenmuster hervor, die entweder die ganze Gewebebahn nach Breite und Länge in vielfach wiederkehrendem „Rapport" bedecken oder zum Schmuck von abgepaßten Gewebestücken dienen, die für die Herstellung von Teppichen und Vorlagen bestimmter Größe geeignet sind. Die zur

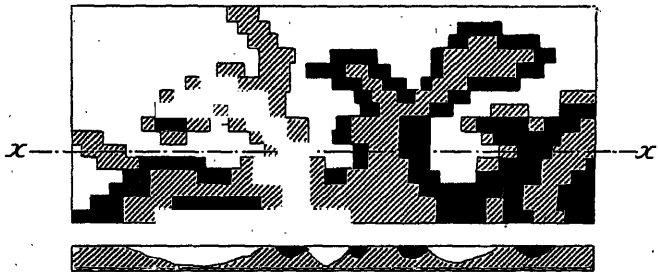



Abb. 3. Linoleummosaik (Inlaid, Intarsie).

Darstellung gelangenden Musterbilder werden aus farbigen Einzelkörpern zusammengesetzt, die man entweder wie bei den römischen Steinmosaiken unmittelbar auf dem tragenden Grund befestigt (Abb. 2) oder die, entsprechend den Intarsien, in eine den Grund bedeckende Zwischenschicht eingebettet werden (Abb. 3). Letzteres sind diejenigen

Ausführungen der Linoleummosaik, für welche die übliche Bezeichnung Inlaid-Linoleum eine zutreffende ist. Die das Musterbild zusammensetzenden Einzelkörper besitzen entweder eine größere Flächenausdehnung (Abb. 2, Fliesenmuster) oder sie sind von geringer, aber unter sich gleicher Größe und würfel- oder quaderförmig gestaltet. Der Aufbau des Gesamtmusters erfolgt im letzteren Falle durch geradliniges Aneinanderreihen der kleinen, einfach und gleichartig gestalteten Grundkörper (Abb. 4). Es legt dies zwar der Wahl der Schmuckformen nicht unerhebliche Beschränkungen auf, wie sie die gleichartige Steinmosaik, die bezüglich der Größe, Form und Aneinanderreihung der Grundkörper völlige Freiheit besitzt (Abb. 5), nicht kennt, es gehört aber gerade diese Art der Linoleummosaik zu denjenigen Erzeugnissen, die in der Mannigfaltigkeit und dem Farbenreichtum der Musterung sich den gewebten Teppichen am meisten nähern.

Abb. 4. Aufbau von Linoleummosaik.

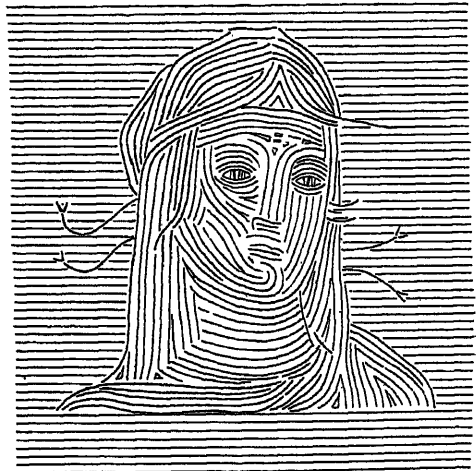



Abb. 5. Aufbau von Steinmosaik.

Die Herstellung der Linoleummosaiken ist im Gegensatz zu den Steinmosaiken auf die Verwendung maschineller Hilfsmittel angewiesen und unter strenger Wahrung künstlerischer Gesichtspunkte auf Massenerzeugung eingestellt. Nicht weniger als 85 deutsche Patentschriften bezeichnen den Weg, den die Fabrikation bis heute genommen hat. Die Mehrzahl derselben fällt in die Jahre 1890—1904, wie aus der beistehenden Abbildung 6 zu ersehen ist. Nach dem Kurven-

lauf möchte es scheinen, daß die Erfindungsgeschichte auf diesem Gebiet vorläufig abgeschlossen ist und die Ausbildung der Fabrikation ihren Höhepunkt erreicht hat.

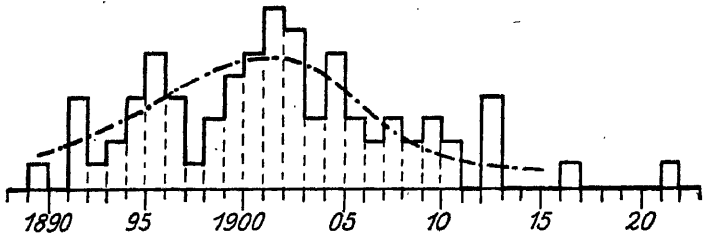



Abb. 6. Die auf Linoleummosaik erteilten D.R.P. 3 mm = 1 Patent.

Auch das bedruckte Linoleum besitzt bei starkem Farbenauftrag und guter Erhärtung des Farbenüberzuges eine große Haltbarkeit. Obgleich die aufgedruckten Muster nur an der Oberfläche des Fabrikates haften und sich über dieselbe erheben, sind sie der Abnutzung nur in geringem Grade unterworfen und behalten selbst bei starker Benutzung des Fußbodens Jahre hindurch ihre ursprüngliche Schönheit und Frische. Nicht zum wenigsten dürfte dieser Umstand durch die große elastische Nachgiebigkeit der bedruckten Linoleumdeckmasse begründet werden, in welche sich die erhabenen farbigen Musterteile unter der Druckwirkung des auftretenden Fußes vorübergehend einprägen, so daß die seitlich aufsteigende Grundmasse einen Teil des Druckes aufnimmt und die farbigen Flächen vor dem Abschleifen schützt. Hieraus erklärt es sich, daß selbst bedrucktes Linoleum, dessen Musterung durch schmale Linien und Punkte gebildet ist (Parkettmuster), eine verhältnismäßig lange Erhaltung der Farbendecke zeigt. Gewiß würde die Beständigkeit des Druckes wesentlich erhöht werden, wenn die zu druckenden Musterfiguren durch Tiefprägung auf dem einfarbigen Stoff vorgezeichnet und die vertieften Stellen dann durch den Druck mit Farbe gefüllt würden. Die hierdurch erwachsenden größeren Fabrikationskosten dürften, wenigstens bei den beliebtesten Mustern, mit Hinsicht auf den gewonnenen Vorteil längerer Mustererhaltung durch eine geringe Erhöhung des Preises, der 1888 bis 4 Mk. pro 1 qm betrug, leicht zu decken sein.

Die Stärke des Farbenauftrages ist bei den Erzeugnissen verschiedener Fabriken nicht gleich. Drückt man dieselbe durch das Gewicht derjenigen Farbenmenge aus, welche nach dem Trocknen auf 1 qm farbenbedeckter Fläche ausgebreitet ist, so schwankt dieselbe nach 11 Untersuchungen zwischen 115 und 278 g. Im besonderen betrug dieselbe bei

Linoleum	aus der Fabrik von M. Nairn & Co. in Kirkcaldy	115 g bzw. 153 g
„	aus der Ersten Deutschen Patent-Linoleumfabrik zu Köpenick	138 „
„	aus der German Linoleum Manufacturing Co. zu Delmenhorst	139 „ bzw. 174 g
„	von Harry & Co. in London	162 „
„	(II. Qualität) von Glanvill & Co. in London	195 „
„	von Shepperd & Beverage in Kirkcaldy	207 „
„	der Corticine Co., Lim. in London	220 „
„	der Deutschen Linoleum- und Wachstuch-Co. zu Rixdorf	268 „
„	(I. Qualität) von Glanvill & Co. in London	278 „

Auch in bezug auf Formenreinheit des Druckes und Schärfe der Musterumrisse zeigen die Erzeugnisse verschiedener Fabriken nicht unbeträchtliche Unterschiede. Im allgemeinen gelingt die genaue und scharfe Mustergabe bei schwachem Farbenauftrag besser als bei dicker Farbenablagerung, auch ist die Gleichmäßigkeit der Farbenverteilung auf großen Musterflächen bei ersterem eine größere. Nicht unerheblich trägt ferner zum Gelingen auch die Glätte der Oberfläche des einfarbigen zu bedruckenden Linoleums bei. Nicht ohne Einfluß auf die Glätte des Fabrikates scheint das bei der Oxydation des Leinöles angewendete Verfahren zu sein. Bei hierauf bezüglichen Untersuchungen fand sich der Reibungswert S, welcher der Verschiebung einer eben geschliffenen Eisenscheibe auf der Schaufläche einfarbigen Linoleums entspricht, für

Linoleum	der German Linoleum Manufacturing Co.	$S = 0{,}385$
„	von M. Nairn & Co.	$S = 0{,}385$
„	der Deutschen Linoleum- und Wachstuch-Co.	$S = 0{,}455$
„	der Ersten Deutschen Patent-Linoleumfabrik	$S = 0{,}400$

Die Fabrikate der erstgenannten beiden Firmen sind nach dem Fr. Waltonschen Verfahren, die der letztgenannten nach dem Verfahren Parnacott-Taylor hergestellt.

Die Breite des in den Handel gelangenden, zum Bedecken größerer Flächen bestimmten Linoleums beträgt 1,83 m, 2 m und 3,66 m, die Stücklänge 25 m. Die erstere Breite, 2 Yard engl. entsprechend, ist die in England üblichste, doch wird auch von einigen Fabriken, z. B. M. Nairn & Co., John Barry, Ostlere & Co., beide in Kirkcaldy, die doppelt breite Ware geliefert. Die deutschen Fabriken fertigen das Linoleum von 2 m Breite. Außer dieser Stückware werden noch Läufer von 680—1100 mm Breite und abgepaßte Vorlagen mit gedruckter Kante bis zu 3,66 × 4,5 m Flächengröße von verschiedenen Fabriken geliefert.

Die Linoxyn-Kork-Schicht wird auf dem Grundgewebe in verschiedener Dicke abgelagert. Die hiervon abhängige Dicke des fertigen Fabrikates bestimmt die von den einzelnen Fabriken in den Handel

gebrachten Qualitäten. Im allgemeinen werden drei Qualitäten unterschieden:

I. Qualität mit 3,00—3,75 mm Dicke
II. „ „ 2,25—2,75 „ „
III. „ „ 1,60—1,75 „ „

Sorten von mehr als 3,75 mm kommen selten vor und werden dann als „extradick" bezeichnet. Eine derartige Probe Rixdorfer Linoleum zeigte beispielsweise 4,88 mm, eine solche englischen Ursprungs 5,6 mm Dicke. Noch stärkere Belage (bis 15 mm) haben für Schiffbauzwecke Anwendung gefunden.

Das mittlere relative Gewicht des Linoleums beträgt 0,944, ist also nahezu gleich eins. Bei den untersuchten Proben schwankte dasselbe zwischen 0,805 und 1,20 und fand sich im Mittel bei

Linoleum von Glanvill & Co. . . = 0,868
„ „ Köpenick . . . . . = 0,886
„ „ Rixdorf . . . . . . = 0,962
„ „ Nairn & Co. . . . = 0,959
„ „ Delmenhorst . . . = 1,065

Berechnet man hiernach für die betreffenden Linoleumfabrikate das Gewicht der Flächeneinheit, so führt dies zu folgender Zusammenstellung:

Tabelle über das Gewicht des Linoleums für 1 qm in kg.

Linoleum von	Glanvill		Köpenick		Nairn		Rixdorf		Delmenhorst	
	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mtt
I. Qualität	2,60—3,26	2,93	2,66—3,32	2,99	2,88—3,60	3,24	2,89—3,61	3,25	3,20—3,99	3,6
II. „	1,95—2,39	2,17	1,99—2,44	2,22	2,16—2,64	2,40	2,16—2,65	2,41	2,40—2,93	2,6
III. „	1,39—1,52	1,46	1,42—1,55	1,49	1,53—1,68	1,61	1,54—1,68	1,61	1,70—1,86	1,7

Die Qualitätsbezeichnungen einzelner Fabriken sind geringwertiger als die angegebenen, so führte z. B. eine Linoleumfabrik zu Lancaster in England unter der Benennung „Lancaster Linoleum" dem Handel eine Ware zu, deren I. Qualität nur 2,6 mm, II. Qualität 1,8 mm und III. Qualität 1,3 mm Dicke, bzw. 2,55 kg, 1,69 kg, 1,35 kg Gewicht für 1 qm besitzt. Ist auch das Preisverhältnis ein der Ware entsprechendes (es kostete 1 qm von I: 2,36 Mk.; II: 2,10 Mk.; III: 1,67 Mk.), so sind derartige Fabrikate doch geeignet, die Wertschätzung des Linoleums zu beeinträchtigen, da das Vorhandensein der früher näher erörterten Eigenschaften, welche die Überlegenheit des Linoleums über andere Fußbodenbedeckungen bedingen, insbesondere aber das Vorhandensein der Schalldämpfung und Wärmeerhaltung von der Dicke des Belages in erster Linie abhängen.

Das Grundgewebe, welches der Linoxyn-Kork-Mischung unterlegt ist, wird aus Jutefäden von 2,8—5,1 metr. Feinheitsnummer und 10—20 Drehungen auf 100 mm Länge gewebt. In der Schuß- und Kettenrichtung liegen auf 100 mm etwa 41—46 Fäden. Für ein neues Gewebestück, das in beiden Richtungen je 49 Fäden enthielt und dessen metr. Feinheitsnummer bei 1 m Gewebebreite 0,0032 betrug, fand sich bei durchschnittlich 248 mm Einspannlänge die Reißlänge in der Kettenrichtung zu 3,83 km, die Bruchdehnung zu 5,89 %. Die Untersuchung von 19 Gewebeproben, welche verschiedenen Linoleumfabrikaten entnommen wurden, ergab das Gewicht des Quadratmeters zu 0,204—0,401 kg, im Mittel = 0,313 kg. Berücksichtigt man ferner, daß bei einem der untersuchten Fabrikate die Ölfarbenschicht, welche die untere Gewebeseite wasserdicht abschließt, für 1 qm etwa 0,6 kg wog, so ergibt sich im Durchschnitt das Gewicht des mit Farbe überzogenen Grundgewebes zu 0,313 + 0,6 = 0,913 kg oder rund 0,9 kg. Dies von den in der vorstehenden Tabelle angegebenen Mittelwerten des Flächengewichtes der Linoleumsorten in Abzug gebracht, führt zu einem Durchschnittsmaß für das anteilige Gewicht der Linoxyn-Kork-Schicht. Hiernach beträgt dieselbe bei

Qualität I: m = 2,03—2,70 kg für 1 qm
„ II: „ = 1,27—1,77 „ „ 1 „
„ III: „ = 0,56—0,88 „ „ 1 „

Zur Ermittelung der Festigkeit und Elastizität der Linoleumdeckmasse wurde mit Hilfe eines Reuschschen Festigkeitsprüfers[1]) eine größere Zahl Zerreißversuche ausgeführt und die dabei gewonnenen Ergebnisse durch Berechnung

der Reißlänge R (Länge in km, deren Gewicht das Abreißen eines frei herabhängenden Materialstreifens bewirkt),

der Traglänge T (Länge in km, deren Gewicht die Streckung des Streifens bis zur Elastizitätsgrenze bewirkt),

der Elastizitätslänge E (Länge in km, deren Gewicht die elastische Streckung eines Materialstreifens um das Doppelte seiner ursprünglichen Länge bewirken würde),

der Zähigkeit Z (Streckung des Probestückes bei dem Eintritt des Bruches in Prozenten seiner Anfangslänge),

der Streckung an der Elastizitätsgrenze Δ (in Prozenten der Anfangslänge des Probestückes),

der elastischen Streckung bei dem Bruch δ_e (in Prozenten der ganzen Bruchdehnung)

[1]) Zivilingenieur 1879, S. 585.

zum Vergleich gebracht. Die Probestücke von durchschnittlich 200 mm Länge, 25—30 mm Breite wurden durch Abschälen des Grundgewebes von in der Masse gefärbten, dem Handel entnommenen Linoleumplatten gewonnen und die hierbei entstehende rauhe Unterseite mit der Feile geebnet. Die Belastungsgeschwindigkeit wurde so gewählt, daß bei den für die Elastizitätsermittelung notwendigen Entlastungsversuchen, die von dem Schreibstift des Apparates gezeichnete Neubelastungslinie die Diagrammkurve stets wieder im Ausgangspunkt der Entlastungslinie erreichte (normale Belastungsgeschwindigkeit)[1]).

I. Linoxyn, nach dem Verfahren von Fr. Walton bereitet.

a) Deckmasse von einfarbigem Linoleum der German Linoleum Manufacturing Co., Lim. zu Delmenhorst.

Sieben Proben von bzw. brauner, rotbrauner und dunkelolivengrüner Farbe. Feinheitsnummer = 0,0122 mg. Im Erzeugungsjahr untersucht.

R =	0,062 — 0,103 km,	im Mittel	0,084 km
T =	0,028 — 0,040 „	„ „	0,034 „
E =	1,270 — 1,740 „	„ „	1,510 „
Z =	7,580 — 14,600 %	„ „	11,400 %
δ_e =	51,200 — 69,000 „	„ „	60,400 „
Δ =	1,660 — 2,700 „	„ „	2,260 „

b) Deckmasse von „Granitlinoleum“ der Linoleum Manufacturing Co., Lim. zu Staines bei London.

Vier Proben: schwarz, braun, gelb, bzw. rot, grün, schwarz, gelb gefärbt. Feinheitsnummer = 0,0129 mg bzw. 0,0162 mg.

R =	0,061 — 0,074 km,	im Mittel	0,068 km
T =	0,025 — 0,041 „	„ „	0,030 „
E =	1,160 — 1,460 „	„ „	1,300 „
Z =	8,00 — 10,400 %,	„ „	9,350 %
δ_e =	57,400 — 67,500 „	„ „	61,000 „
Δ =	1,920 — 3,470 „	„ „	2,380 „

c) Deckmasse von einfarbigem Linoleum der Linoleumfabrik von M. Nairn & Co. in Kirkcaldy (Schottland).

Sechs Proben von 4—5 Jahre altem Fabrikat. Feinheitsnummer = 0,0145 mg.

R =	0,119 — 0,151 km,	im Mittel	= 0,136 km
T =	0,027 — 0,046 „	„ „	= 0,039 „
E =	3,030 — 3,490 „	„ „	= 3,280 „

[1]) Hugo Fischer, Deutung und Genauigkeit der Festigkeitsdiagramme. — Dingl. polyt. Journ. 1884, Bd. 251, S. 337ff.

Z = 9,060 — 10,400 %	im Mittel	= 9,590 %	
δ_e = 56,700 — 64,100 „	„ „	= 60,200 „	
Δ = 1,120 — 1,380 „	„ „	= 1,200 „ [1])	

II. Linoxyn, nach dem Parnacott-Taylor'schen Verfahren bereitet.

a) Deckmasse von einfarbigem Linoleum der Deutschen Linoleum- und Wachstuch-Co. zu Rixdorf bei Berlin.

Vier Proben, im Erzeugungsjahr untersucht. Feinheitsnummer = 0,0183 mg.

R = 0,195 — 0,208 km,	im Mittel	= 0,201 km
T = 0,041 — 0,046 „	„ „	= 0,043 „
E = 4,560 — 4,580 „	„ „	= 4,570 „
Z = 11,800 — 12,500 %	„ „	= 12,300 %
δ_e = 57,500 — 62,700 „	„ „	= 59,800 „
Δ = 0,892 — 1,000 „	„ „	= 0,946 „

b) Deckmasse von einfarbigem Linoleum der Ersten Deutschen Patent-Linoleumfabrik zu Köpenick bei Berlin.

Fünf Proben, im Erzeugungsjahr untersucht. Feinheitsnummer = 0,0152 mg.

R = 0,131 — 0,170 km,	im Mittel	= 0,149 km
T = 0,062 — 0,038 „	„ „	= 0,052 „
E = 1,740 — 2,420 „	„ „	= 1,970 „
Z = 13,200 — 15,400 %	„ „	= 14,200 %
δ_e = 65,100 — 76,900 „	„ „	= 72,500 „
Δ = 1,580 — 3,500 „	„ „	= 2,780 „

Werden die im Vorstehenden unter I und II angeführten Mittelwerte vereinigt, so ergibt sich für

Linoleumdeckmasse bereitet nach dem Verfahren von	R km	T km	E km	Z %	δ_e %	Δ %
Fr. Walton[2])	0,096	0,034	2,03	10,11	60,5	1,88
Parnacott-Taylor . . .	0,175	0,048	3,27	13,30	66,2	1,86

Hiernach sind die Festigkeits- und Elastizitätsverhältnisse bei der nach dem Parnacott-Taylorschen Verfahren bereiteten Linoleumdeckmasse die günstigeren. Die Abweichungen sind jedoch derart, daß

[1]) Außer diesen wurden noch 6 Proben von Deckmasse untersucht, welche frisch erzeugtem, aber bereits getrockneten Linoleum entnommen war. Der starke Geruch derselben sowie die niedrigen Festigkeits- und Elastizitätszahlen, welche sich hierbei ergaben (Mittelwert von R = 0,040 km, T = 0,010 km, E = 0,979 km, Z = 10,9 %, δ_e = 53,6 %, Δ = 0,989 %), lassen auf eine unvollkommene Oxydation des Leinöles schließen.

[2]) Von dem Linoleum von Nairn sind nur die älteren Proben berücksichtigt worden.

sie bei der in Frage kommenden Verwendung des Linoleums zur Fußbodenbedeckung einen Einfluß auf die Dauer und Haltbarkeit nicht auszuüben vermögen, zumal diese Eigenschaften durch die Vereinigung der Deckmasse mit dem Grundgewebe beträchtliche Änderungen erleiden.

Zum Zweck der Feststellung desjenigen Einflusses, welchen die Zeit auf die Deckmasse des Linoleums auszuüben vermag, wurden je vier, aus den Jahren 1883—1886 stammende Proben von Rixdorfer Linoleum im letztgenannten Jahre der Untersuchung unterzogen. Dabei ergaben sich die in nachstehender Tabelle vereinigten Zahlen, denen zufolge gut fabriziertes Linoleum bei ruhiger Lagerung in einem Zeitraum von 3 bis 4 Jahren erhebliche Änderungen seiner Festigkeitseigenschaften nicht erfährt.

Linoleum-deckmasse von	*R* km		*T* km		*E* km		*Z* %		δ_e %		Δ %	
	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.	Grenzen	Mttl.
1883	0,185–0,201	0,193	0,053–0,059	0,056	3,35–3,70	3,54	14,0–15,0	14,5	55,0–58,3	56,2	1,47–1,67	1,5[illegible]
1884	0,173–0,189	0,183	0,043–0,048	0,047	3,98–4,86	4,49	10,8–13,5	12,4	57,2–64,4	58,3	0,89–1,15	1,0[illegible]
1885	0,184–0,215	0,200	0,033–0,039	0,037	5,42–5,92	5,60	11,5–13,5	12,7	56,5–59,2	57,7	0,56–0,72	0,6[illegible]
1886	0,195–0,208	0,201	0,041–0,046	0,043	4,56–4,58	4,57	11,8–12,5	12,3	57,5–62,7	59,8	0,89–1,00	0,9[illegible]

Wie bei allen durch Walzen hergestellten Fabrikaten die Festigkeitseigenschaften in der Walzrichtung günstigere sind als in der Richtung der Breitung, so auch bei dem Linoleum. Hierauf bezügliche Versuche, zu denen mit nach dem Waltonschen Verfahren bereitete Deckmasse verwendet wurde, ergaben für diese Masse

a) wenige Tage nach dem Verlassen des Kalanders:

	R km	*T* km	*E* km	*Z* %	δ_e %	Δ %
in der Walzrichtung	0,0407	0,0122	1,350	10,5	58,0	0,903
in der Breitrichtung	0,0317	0,0080	0,887	10,7	60,2	0,907

b) nach sechswöchentlichem Hängen in auf 30° C erwärmter Luft (Fertigfabrikat):

	R km	*T* km	*E* km	*Z* %	δ_e %	Δ %
in der Walzrichtung	0,0709	0,0159	1,360	9,78	72,4	1,17
in der Breitrichtung	0,0534	0,0141	0,902	10,11	72,8	1,57

Durch die Vereinigung der Linoxyn-Kork-Schicht mit dem Grundgewebe bzw. durch das Überziehen des letzteren mit einem schützenden Firnisüberzug werden die Festigkeitseigenschaften beider abgeändert. Das fertige Linoleum besitzt größere Festigkeit, aber geringere Zähigkeit als die Einzelteile.

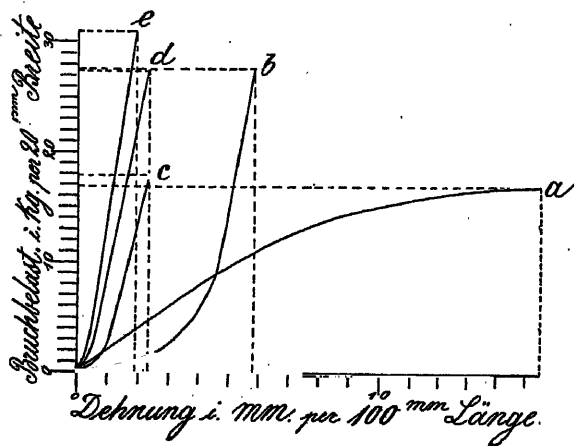
Das Gewebe erleidet durch die mehrere Wochen währende Trocknung des Fabrikates eine wesentliche Einbuße an Tragkraft und Zähigkeit. Für erstere wurde ein Rückgang der Reißlänge von 3,82 km auf 2,80 km, für die letztere ein solcher von 5,79 % auf 2,27 % beobachtet. Während nun die Zähigkeit durch das Überziehen des Gewebes mit einer Ölfarbenschicht nahezu ungeändert blieb, nämlich 2,31 %, ward die Tragfähigkeit infolge der Verklebung der Fasern nicht unbeträchtlich erhöht. Für das gedörrte Rohgewebe und das gefirnißte Gewebe sind die Reißlängen (2,80 km bzw. 2,14 km) nicht direkt vergleichbar, da die Feinheitsnummern beider verschieden sind; bei 20 mm Streifenbreite $N = 0{,}152$ bzw. $0{,}0778$. Dieselben sind vielmehr, um Vergleichswerte zu erhalten, mit den reziproken Werten der Feinheitsnummern zu multiplizieren. Dann beträgt die Bruchbelastung der 20 mm breiten Versuchsstücke:

für das einfache Gewebe nach dem Trocknen $P = 2{,}80 \cdot \frac{1}{0{,}152} = 18{,}4$ kg,

für das mit Farbe überzogene Gewebe . $P = 2{,}14 \cdot \frac{1}{0{,}0778} = 27{,}5$ kg.

Analoge Verhältnisse führt die Vereinigung der Linoleumdeckmasse mit dem gefirnißten Grundgewebe zu dem Fertigfabrikat herbei. Während nämlich auf 20 mm Streifenbreite für die Deckmasse (bei $R = 0{,}309$ km, $N = 0{,}0177$) $P = 17{,}4$ kg und $Z = 15{,}6$ % erhalten wurde, fand sich für das fertige Linoleum (bei $R = 0{,}547$ km, $N = 0{,}0133$) $P = 41{,}2$ kg und $Z = 1{,}90$ %.

Abb. 7. Festigkeitsdiagramme.

Indem sich hiernach die Zähigkeit des Rohgewebes um 3,89 %, die der Linoleumdeckmasse um 13,7 % bei der Fabrikation des Linoleums verminderte, besaß letzteres, auf gleiche Breite der Versuchsstücke (20 mm) bezogen, etwa die gleiche Tragfähigkeit wie die beiden Stoffe zusammen. Die Abnahme der Gewebefestigkeit durch das Hängen im Trockenraum, die etwa 30 % betrug und die in erster Linie auf die Einwirkung von Schwefelsäuredämpfen zurückzuführen ist, welche sich

in der erhöhten Temperatur aus dem zur Färbung der Rückseite verwendeten Eisenoxyd entwickelten, erwies sich vermöge der Verklebung, welche die Fäden durch den Firnisüberzug erlitten, ungefähr aufgewogen. Die zu der umstehenden Abb. 7 vereinten Diagramme geben von den erwähnten Änderungen ein deutliches Bild.

C. Die Fabrikation des Linoleums.

I. Die Korkzerkleinerung.

Das Rohmaterial zur Herstellung des Korkpulvers oder Korkmehles bilden fast ausschließlich Abfälle der Korkschneidereien, die für diesen Zweck in beträchtlichen Mengen von den Linoleumfabriken angekauft werden. Der Preis ist, da diese Abfälle andere Verwertung nur in ganz geringem Maße finden, ein sehr niedriger. In Delmenhorst beispielsweise, wo neben der Linoleumfabrikation im Orte selbst eine lebhafte Korkstöpselindustrie betrieben wird, stellte sich derselbe 1888 für 100 kg auf etwa 6 Mk. Bei dem geringen relativen Gewicht des Korkes, das nach Muschenbroek 0,24, nach neueren Bestimmungen von Rollmann[1]) aber 0,12—0,195, im Mittel 0,16 beträgt, ist zudem die Ausbeute eine große.

Die den Linoleumfabriken zugehenden Korkabfälle bilden Stücke von etwa 10—15 ccm Größe. Die Zerkleinerung derselben erfolgt stufenweise, so daß durch eine Vorzerkleinerung (Schrotung) auf Korkwölfen Haufwerke aus 0,01—0,2 ccm großen Teilstücken gebildet werden, welche dann auf gewöhnlichen horizontalen Flachsteinmühlen zu einem zarten Pulver oder Mehl vermahlen werden. Diese Arbeit ist nicht gefahrlos, da der Korkstaub leicht entzündlich ist und bei der Entzündung mit Explosionserscheinung verbrennt. Veranlassung hierzu bieten nicht selten Eisenteile, welche sich unter den Korkabfällen finden und bei dem Durchgang durch die Mühle zu Funkenbildung Veranlassung geben. Es erweist sich daher als zweckmäßig, die Abfälle vor dem Aufgeben auf die Zerkleinerungsmaschine durch eine magnetische Scheidemaschine[2]) zu führen, um die ihnen beigemengten Eisenteile abzuscheiden.

Die Werkzeuge der zum Schroten des Korkes verwendeten Maschinen sind rasch umlaufende metallene Walzen oder Scheiben, welche mit

---

[1]) Carls Repertorium für Experimentalphysik 1872, Bd. VIII, S. 378. — Dingl. polyt. Journ. 1873, Bd. 207, S. 431.

[2]) Hugo Fischer, Technologie des Scheidens, Mischens und Zerkleinerns. Leipzig 1920, S. 25.

Schneidzähnen besetzt sind. Auf Tafel I sind in den Fig. 5—17 verschiedene derartige Einrichtungen dargestellt. In Fig. 5—7 ist die etwa 400 mm lange, horizontal gelagerte Schneidwalze *a* aus 10—12 mm dicken verzahnten Stahlscheiben von 250—300 mm Durchmesser zusammengesetzt. Diese Scheiben sind auf der Drehachse mittels Nut und Feder so befestigt, daß die Zähne derselben stets neben den Lücken der Nachbarscheiben liegen, also in Schraubenlinien angeordnet sind. Die Zähne haben die Gestalt rechtwinkeliger Dreiecke von 5 mm Höhe und 8 mm Grundlinie (Tafel I, Fig. 7). Die Walze ist von einem Gehäuse *b* umschlossen, in welchem auch die zur Stützung der Korkstücke und als Gegenmesser dienende Klinge *c* festliegt. Die Größe der austretenden Teilstücke wird durch den mittels Stellschrauben veränderbaren Abstand dieser Klinge vom Walzenumfange geregelt. Oberhalb der Klinge erweitert sich das Gehäuse zu einem Rumpf *d*, dem die zu zerkleinernden Korkstücke aus dem Fülltrichter *e* mittels des Rüttelschuhes *f* zugeführt werden. In gleicher Weise wie bei manchen Rübenreibmaschinen wird das Arbeitsgut durch einen Kolben, welcher in eine Tasche des Gehäuses eingepaßt ist und mittels eines Kurbelgetriebes *g* schwingende Bewegung empfängt, periodisch gegen die Walze angedrückt. Während des Kolbenrückganges sinkt neues Arbeitsgut aus dem Rumpf nach.

In dem von Kidd & Mather in Bradford[1]) angegebenen und auf Tafel I, Fig. 10 und 11 dargestellten Korkschneider sind zwei Walzen $a_1 a_2$ von 600 mm Arbeitsbreite und 250 mm Durchmesser benutzt. Die Walze a_2 wirkt als Schneidwalze, die parallel zu ihr gelagerte Walze a_1 als Gegenwalze; sie vertritt die feststehende Messerklinge der obigen Maschine. Jede dieser Walzen ist aus 15 mm breiten verzahnten Stahl- oder Hartgußscheiben zusammengesetzt, welche auf der Drehachse mit Nut und Feder aufgeschoben und mit Hilfe aufgeschraubter glatter Endscheiben befestigt sind. Die am Scheibenrande sitzenden Zähne haben die Gestalt dreiseitiger Pyramiden und sind so gestellt, daß sämtliche Zahnspitzen in einer Ebene liegen, welche normal zur Scheibenachse steht und die Scheibenbreite halbiert. Die Zahnform in dieser Ebene ist ein rechtwinkeliges Dreieck, dessen eine Kathete die Richtung des Scheibenhalbmessers besitzt. Die rund umlaufenden Zahnreihen der einen Walze treten so tief zwischen die Zahnreihen der anderen ein, daß zwischen beiden Walzen ein enger, im Zickzack verlaufender Schlitz verbleibt, dessen Breite den Feinheitsgrad der gebildeten Korkkörner be-

[1]) Englisches Patent Nr. 3370 vom 29. Dezember 1865.

dingt. Die beiden Walzen laufen gegeneinander. An der mit etwa 300 Umdrehungen pro Minute oder 3,9 m Umfangsgeschwindigkeit umlaufenden Schneidwalze a_2 schreiten die radial stehenden Zahnflanken voran. Die mit nur 39 mm Geschwindigkeit fortschreitenden Zähne der Gegenwalze a_1 wirken stützend auf das aus dem Trichter b zufließende Arbeitsgut. Die langsame Bewegung derselben fördert dabei das Austragen des zerkleinerten Mahlgutes und trägt somit zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Maschine bei.

Einen dieser Maschine in der Grundlage gleichenden, jedoch wegen ungünstiger Gestaltung der Schneidzähne minder vorteilhaft wirkenden Korkwolf führen noch die Figuren 8 und 9 auf Tafel I vor.

Nach anderen Gesichtspunkten erfolgte dagegen die Konstruktion der von Fr. Walton[1]) angegebenen Zerkleinerungsmaschine, deren Hauptteile in den Fig. 12 und 13 auf Tafel I skizziert sind. Die schneidenden Werkzeuge $a_1 a_2$ bildet hier eine Schar Kreisscheren von 300 mm Durchmesser, bei deren Drehung die mittels eines Rumpfes b zugeführten Korkstücken gefaßt und zerschnitten werden.

Besonders zweckmäßig für die Vorzerkleinerung des Korkes hat sich auch die im Jahre 1874 von dem Franzosen Eugène Anduze[2]) erfundene, in verbesserter Bauart unter der Benennung „Schmejasche Exzelsiormühle" von H. Gruson in Buckau-Magdeburg gebaute Scheibenmühle erwiesen. Die Einrichtung derselben ist durch die Fig. 14—16 auf Tafel I zur Anschauung gebracht. Das Mahlgut wird mittels eines Trichters a den beiden, von einem Gehäuse umschlossenen Mahlscheiben bc in der Nähe der Drehachse zugeführt. Die Scheibe b ist an der Gehäusewand festgeschraubt, die Scheibe c sitzt auf der horizontalen Achse d, welche in den langen zylindrischen Lagern $e_1 e_2$ sicher gestützt ist und mittels der Riemenscheibe f angetrieben wird. Zur Regelung des gegenseitigen Abstandes der arbeitenden Scheibenflächen und damit zur Bestimmung des Zerkleinerungsgrades dient die Schraubenbüchse g, welche am Ende der Scheibenachse befestigt ist und mit Hilfe des Handrades h auf das Ende der Lagerhülse aufgeschraubt werden kann. Die Schaltklinke i sichert die Stellung dieser Büchse. Den Eintritt des Schmieröles in den Arbeitsraum der Mühle verhindern Aussparungen an den inneren Enden der Lagerbüchsen, aus denen das Öl nach den Gefäßen kl abfließt. Die Mahlscheibenkränze (Tafel I, Fig. 15 u. 16) werden von Hartguß hergestellt. Die Arbeitsflächen derselben sind schalenartig ausgehöhlt und mit in konzentrischen Kreislinien ange-

[1]) Englisches Patent Nr. 2620 vom 3. September 1872.

[2]) Englische Patente Nr. 990 und 1226 vom 20. März bzw. 8. April 1874.

ordneten Reihen dreieckiger Zähne besetzt, deren äußerste Kanten in einer zur Scheibenachse normalen Ebene liegen. Hierdurch werden die der Scheibenmitte, also der Eintrittsstelle des Mahlgutes näher liegenden Zähne größer und stärker als die am Scheibenumfange befindlichen. Durch radiale Furchung dieser Zahnreihen wird ferner der Durchfluß des Mahlgutes zwischen den beiden mit den Zähnen ineinander greifenden Scheiben gefördert und somit dasselbe allmählich zu kleineren Teilstücken zerschnitten, während eine teilweise Entfernung der Zähne der inneren Reihen das Erfassen und Einziehen des Gutes erleichtert und sichert. Eine für Linoleumfabriken passende Größe dieser Maschine erfordert bei 600 mm Mahlscheibendurchmesser und 400—450 Umdrehungen pro Minute etwa 5—6 PS Betriebsarbeit. Mahlfeinheit 1—2 mm Korn.

Früher suchte man die Pulverung der durch Schrotung erhaltenen Korkkörner mit Hilfe von Raspeln zu bewirken, welche nach Waltons Angabe[1]) aus einer großen, rasch umlaufenden Trommel *a* mit Sägezahnbeschlag (Tafel I, Fig. 17) bestanden, gegen welche der Kork mittels zweier langsam gedrehter Zuführwalzen *bc* angepreßt wurde. Gegenwärtig stehen allgemein Flachsteinmühlen in Gebrauch, welche in ihrer Einrichtung vollständig der in Mahlmühlen gebräuchlichen gleichen. Es sind oberläufige Mahlgänge von etwa 1,5 m Steindurchmesser mit gerader Schärfung, Aufschüttung mittels Rührnagel und Rüttelschuh. Das Korkmehl wird mehreremal durch den Mahlgang geleitet, bis sämtliche Teile die erforderliche Feinheit besitzen. Zwischen den einzelnen Durchgängen findet die Klassierung des Mahlgutes mit Hilfe von Trommelsieben mit etwa 15 Maschen auf 10 mm statt.

In späterer Zeit hat auch die Verwendung des bei der Zerkleinerung und Sichtung von Linoleumresten[2]) gewonnenen faserfreien Abfallmehles als Füllmittel für frisches Linoleum an Stelle von Korkmehl oder zur Streckung dieses in der Linoleumfabrikation bei der Herstellung billiger Ware Eingang gefunden.

II. Die Oxydation des Leinöles[3]).

Von den verschiedenen Pflanzenölen, welche zur Herstellung des Linoleums versuchsweise angewendet worden sind, findet gegenwärtig

---

[1]) Englisches Patent Nr. 2620 vom 3. September 1872.

[2]) D. R. P. Nr. 126026 vom 31. Januar 1901; Nr. 296931 vom 6. November 1915; Nr. 339823 vom 17. Mai 1918 u. Zusatz Nr. 348480 vom 25. Januar 1920.

[3]) Mulder, Die Chemie der austrocknenden Öle. Nach der holländischen Originalausgabe bearbeitet von J. Müller. Berlin 1867. — Muspratt, Enzyklopädie der

das Öl der Leinpflanze, Linum usitatissimum, allein Verwendung. Nicht alle Ölsorten des Handels sind zur Linoleumdarstellung gleich gut geeignet. Große Reinheit und Abwesenheit aller gerade bei diesem Öle im Handel so oft anzutreffenden Fälschungsmittel ist für die Fabrikation von besonderer Wichtigkeit und kann in manchen Fällen zum unbedingten Erfordernis werden. Die deutschen Linoleumfabriken verarbeiteten früher vorzugsweise russisches und asiatisches Leinöl und zahlten dafür per 100 kg etwa 45 Mk. In neuerer Zeit sind Argentinien, Nordamerika und Kanada in die Reihe der Lein in großen Mengen anbauenden Staaten eingetreten und bestimmen die Preise für Samen und Öl. Das Preisverhältnis der beiden Hauptsubstanzen des Linoleums, des Korkes und Leinöles, beträgt daher nach den früheren Preissätzen etwa 1:7,5. Das Leinöl ist hier, ebenso wie bei dem Kamptulicon das Kautschuk, der weitaus wertvollere Bestandteil; sein Ersatz durch einen billigeren, dabei aber gleich gute Eigenschaften besitzenden Stoff, ist daher im Interesse rascherer Verbreitung des nützlichen Fußbodenbelages in hohem Maße erstrebenswert.

Das Leinöl ist, je nachdem es auf Kalt- oder Heißpressen gewonnen (kalt oder warm geschlagen) wurde, hellgoldgelb oder bernstein- bis bräunlichgelb von Farbe. Es besitzt einen eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch und Geschmack. Sein relatives Gewicht schwankt nach Saussure bei 10—25 ° C zwischen 0,939—0,930. Es beginnt bei 130 ° C zu sieden. Durch längeres Kochen bei 250—290 ° C eingedickt, bis es etwa $^1/_{12}$ seines Gewichtes verloren hat, trocknet es rascher als im frischen Zustande und erlangt endlich durch weiteres Erhitzen eine zähe klebrige Beschaffenheit (Buchdruckerfirnis). Bei 320—375 ° C liegt seine Entzündungstemperatur.

Das Leinöl ist ein Gemenge von Linolein, Elaïn, Palmitin und Myristin. Das Linoleïn, das Glyzerid der Leinölsäure $= \left.\begin{matrix}(C_{16}H_{25}O)_3\\ C_3H_5\end{matrix}\right\} O_3$, bildet den Hauptbestandteil (etwa 80 %) des Öles. Wie alle trocknenden Pflanzenöle, erfährt auch das Leinöl durch den Sauerstoff der Luft eine tief eingreifende chemische Veränderung und trocknet, wenn in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt, zu einer durchsichtigen, harzartigen, mehr

technischen Chemie, 3. Aufl. II. Bd. Braunschweig 1875. — Andés, Die trocknenden Öle. Braunschweig 1882. — Dr. Schaedler, Die Technologie der Fette und Öle des Pflanzen- und Tierreiches. Berlin 1883. — Dr. v. Fehling, Handwörterbuch der Chemie. Braunschweig 1886. — Dr. Benedikt, Analyse der Fette und Wachsarten. Berlin 1886. — G. Hefter, Technologie der Fette und Öle. 2. Bd. Berlin 1908. — F. Seeligmann und E. Zicke, Handbuch der Lack- und Firnisindustrie. Berlin 1910. — Fahrion, Die Chemie der trocknenden Öle. Berlin 1911.

oder weniger elastischen Masse ein. Hierbei findet unter Aufnahme beträchtlicher Mengen Sauerstoff und Abscheidung von Kohlensäure und Wasser die Umwandlung des Linoleïns in Linoxyn ($C_{32}H_{54}O_{11}$) und der übrigen Bestandteile in Palmitin-, Myristin- und Elaïnsäure statt, welch letztere bei längerer Dauer des Trocknens oxydiert wird. Dieses Linoxyn ist derjenige Körper, welcher die wichtigste Grundlage aller Leinölfarben und auch diejenige des zur Linoleumfabrikation verwendeten Oxydationsproduktes des Leinöles bildet.

Die Menge des aufgenommenen Sauerstoffes ist weit größer als diejenige des bei der Oxydation zur Abscheidung gelangenden Kohlenstoffes und Wasserstoffes, so daß der Oxydationsvorgang mit einer Gewichtszunahme des oxydierten Öles verbunden ist. Nach Dr. Schaedler betrug die Gewichtszunahme im gewöhnlichen Tageslichte:

nach dem 1. Monat	1,36	%,	nach dem 6. Monat	5,12	%.
„ „ 2. „	1,93	„	„ „ 12. „	6,22	„
„ „ 3. „	2,56	„	„ „ 18. „	7,13	„

Cloez[1]) erhielt folgende Resultate. Es enthielten 100 g Leinöl:

	im frischen Zustande	nach 18 Monaten	Differenz
Kohlenstoff . . .	77,57 g	72,299 g	(— 5,271 g)
Wasserstoff . . .	11,33 „	10,574 „	(— 0,756 „)
Sauerstoff . . .	11,10 „	24,157 „	(+ 13,057 „)
	100,00 g	107,03 g	

so daß sich ebenfalls eine Gewichtszunahme von 7,03 % ergibt.

Durch Kochen des Leinöles allein oder mit oxydierenden Substanzen (Bleiglätte, Bleizucker, Zinkoxyd, Manganüberoxyd u. dgl.), wie dies bei der Firnisfabrikation üblich ist, oder durch Zerstäuben in einem mit steter Lufterneuerung versehenen, belichteten und erwärmten Raume wird während des folgenden Oxydationsprozesses die Energie der Sauerstoffeinwirkung erhöht und die Oxydation rascher zu Ende geführt.

In der Linoleumfabrikation kommen gegenwärtig zwei Verfahren der Oxydation des Leinöles zur Ausführung. Nach dem älteren von Fr. Walton bereits im Jahre 1860 vorgeschlagenen Verfahren wird Leinöl, dessen Oxydation durch Kochen mit Bleizucker bzw. durch Zerstäuben in warmer Luft bereits eingeleitet worden ist, auf ausgespannten Geweben in dünnen Lagen ausgebreitet und der Einwirkung stetig wechselnder, auf etwa 30° C erwärmter Luft ausgesetzt. Bei dem zweiten Verfahren, welches in England im Jahre 1871 an den Ingenieur William Parnacott in Leeds patentiert wurde, findet die Zuendeführung der Oxydation durch einen Luftstrom statt, welcher unter Druck in das heiße Öl geleitet wird.

---

[1]) Bull. soc. chim. 1865, 41. — Wagners Jahresberichte 1865, 558.

Die Endprodukte dieser beiden Verfahren, die mit Rücksicht darauf, daß Linoxyn den Hauptbestandteil derselben bildet, in der Folge kurz Linoxyn genannt werden sollen, sind in ihrem physikalischen Verhalten wesentlich voneinander verschieden. Das Waltonsche Linoxyn bildet nach dem Ablösen von dem Gewebestücke eine 8—10 mm dicke Platte, welche, dem allmählichen Auftragen des Öles auf das Gewebe entsprechend, im Querschnitt deutliche Schichtung zeigt. Bei 3—4 mm Schichtdicke verliert die Masse ihre Durchsichtigkeit und erscheint dunkelorangerot gefärbt. Bei dünnerer Ausbreitung wird die Farbe lichter und ist bei etwa 1 mm Dicke im durchfallenden Lichte ein schwach braun getöntes Gelb. Die Masse ist vollkommen homogen, nicht klebrig, dem Kautschuk ähnlich, wie dieses stark elastisch, aber bei weitem nicht so zäh und setzt dem Zerreißen nur geringen Widerstand entgegen. Die Zugfestigkeit wurde zu $P = 0{,}00558$ kg/qmm, die Reißlänge zu $R = 0{,}00524$ km und die Zähigkeit zu $Z = 18\,\%$ bestimmt. Infolge der geringen Zähigkeit läßt sich die Masse im Mörser zu einem gelbweißen Pulver zerreiben, das nur schwer und auch dann nicht fest zusammenballt. Das Waltonsche Linoxyn besitzt einen schwach süßlichen, dem Geruch des frischen Leinöles ähnlichen, aber viel milderen Geruch und ist geschmacklos. Bei der Erhitzung bleibt dasselbe trocken und läßt sich, zu Pulver zerrieben, nur unter kräftigem Druck dauernd zusammenballen. Das relative Gewicht ist größer als das des frischen Öles. Es fand sich bei 17° C zu

$$\sigma = \frac{1{,}0957 + 1{,}1021 + 1{,}1062}{3} = 1{,}1013.$$

Das nach dem Parnacottschen Verfahren hergestellte Linoxyn ist von dem beschriebenen wesentlich verschieden. Dasselbe bildet eine zähe klebrige Masse von dunkelbrauner Farbe, welche leicht an jedem Gegenstande haftet und sich zu kurzen Fäden ausziehen läßt. In ganz dünner Schicht ist auch hier die Farbe rötlichgelb, jedoch bei weitem nicht so rein, wie bei dem Waltonschen Linoxyn. Das relative Gewicht ist nur wenig größer als das des Wassers; es fand sich zu

$$\sigma = \frac{1{,}0057 + 1{,}0090}{2} = 1{,}0074.$$

Bei der Erwärmung in einer Glasschale wird die Masse etwas dünnflüssiger und minder zäh. Der Geruch ist schwach säuerlich, ähnlich, jedoch viel schwächer wie derjenige von frisch gekochtem Leinölfirnis. Diese Umstände deuten darauf hin, daß der Oxydationsprozeß noch nicht soweit vorgeschritten ist, wie bei dem Linoxyn von Walton.

Linoxyn ist in den üblichen Fettlösungsmitteln, wie Äther, Benzol u. dgl., nicht oder doch nur unter bestimmten Voraussetzungen (hoher Druck, hohe Temperatur) löslich, wohl aber in alkalischen Laugen. In diesen geht es, insbesondere bei einem geringen Zusatz von Alkohol, leicht und vollständig in Lösung über.

Das Kochen des Leinöles mit oxydierenden Stoffen geschieht in offenen oder durch eine Haube bedeckten Kesseln, welche in einem Heizapparat über dem offenen Feuer eingehängt sind. Die auf dem Rost entwickelte Flamme umspült hierbei entweder einfach den unteren, im Ofen hängenden Kesselteil oder wird durch gemauerte Züge an diesem entlang geleitet. Infolge der direkten Beheizung ist es leicht, das Kochen bei einer den Siedepunkt des Leinöles wesentlich übersteigenden Temperatur (etwa 200—240 ° C) auszuführen, was erfahrungsgemäß die Kochdauer beträchtlich abkürzt. Dagegen wird ein öfteres Durcheinandermischen des Kesselinhaltes erforderlich, um die zu starke Erhitzung der der Kesselwand zunächst befindlichen Ölmasse zu verhindern und die Oxydationsmittel in der Flüssigkeit innig zu verteilen. Zweckmäßig sind hierzu mechanische Rührwerke, da diese die stetige Bewegung der Ölmasse ermöglichen. Die Einrichtung eines solchen mit Rührwerk versehenen Ölkochers ist aus Tafel I, Fig. 1 zu ersehen. Der im Feuerraume hängende Kessel ist mit einer kegelförmigen Blechhaube *a* bedeckt, welche an der Spitze von der Rührwelle *b* durchdrungen wird. Das untere Ende dieser Welle stützt sich in einem Fußlager *c* am Kesselboden. Die rahmenartigen Rührflügel *d*, die mit etwa 50 mm Geschwindigkeit in der Sekunde die Masse durchstreichen, werden von einer Transmission *e* aus mittels Kegelradgetrieben *fg* in Umdrehung gesetzt. Das Rohr *h* dient zur Füllung, das Rohr *i* zur Entleerung des Kessels. Durch eine mittels Tür *k* verschließbare Durchbrechung in der kegelförmigen Haube kann man, behufs Vornahme von Reinigungsarbeiten, in das Innere des Kessels gelangen.

Ein anderes Verfahren, das Leinöl für eine beschleunigte Durchführung der Oxydation vorzubereiten, besteht darin, dasselbe als erhitzten Leinölstaub wiederholt der Einwirkung eines schwachen Luftstromes auszusetzen. Nach Fr. Walton, dem Erfinder dieses Verfahrens[1]), wird das Leinöl, nachdem demselben 5—10 %, nach anderen etwa 2 % essigsaures Bleioxyd zugemischt worden sind, in den Kessel *a* eines auf Tafel I, Fig. 2 und 3 dargestellten Apparates eingepumpt. Dieser Kessel ist nach unten durch eine von einem Rost getragene fein-

[1]) Englisches Patent Nr. 209 vom 27. Januar 1860.

gelochte Siebplatte *b* (Lochdurchmesser etwa 0,5 mm) abgeschlossen, durch welche das Öl in feinen Strahlen in den 6—8 m hohen Behälter *c* fließt, welcher den Kessel stützt. Die Pressung des Öles und damit die Geschwindigkeit des Ausflusses regelt das auf dem Kessel befindliche, durch das Gewicht *d* belastete Kolbenventil *e*. Den vierseitig prismatischen Behälter *c* durchströmt, die Ölstrahlen rechtwinklig kreuzend, ein durch einen Ventilator erzeugter Luftstrom, welcher bei *f* in den Behälter tritt und diesen bei *g* wieder verläßt. Eine gelochte zinkene Scheidewand *h* dient zur gleichmäßigen Verteilung der Luft. Die beiden Seitenwände *ik* des Behälters *c* sind, zum Zwecke der für die Oxydation günstigen Belichtung des Öles, durch Glasplatten gebildet. Das durch den Apparat herabrieselnde Öl wird von dem Gefäß *l* aufgenommen und hierin mittels Dampf, der unterhalb des Gefäßes in dem Raume *m* zirkuliert, auf 100—110° C, nach neueren Angaben auf 50—60°, erhitzt. Mittels einer Druckpumpe *n* wird es wieder in den Kessel *a* zurückgepumpt, um von neuem den Apparat zu durchströmen. Für höhere Temperatur (bis 280° C) schlägt Walton vor, den Dampf durch ein Metallbad, z. B. eine Blei-Zinn-Legierung, zu ersetzen. Die von der Pumpe in den Kessel gepreßte Ölmenge wird durch das schon genannte Kolbenventil *e* dadurch geregelt, daß dasselbe bei wachsender Füllung des Kessels gehoben wird und hierbei mittels der Zugstange *o* und des Winkelhebels *p* das Saugventil *v* der Pumpe von seinem Sitz abhebt, die Pumpe also außer Tätigkeit setzt.

Ein zweiter zur Ausübung desselben Verfahrens bestimmter und ebenfalls von Fr. Walton herrührender Apparat[1]), welcher sich nach Andés in englischen Firnissiedereien vielfach eingebürgert hat, ist Tafel I, Fig. 4 dargestellt. Das mit oxydierenden Stoffen gemischte Leinöl wird unter beständigem Rühren in einem offenen Kessel *a* über freiem Feuer gekocht. Eine Kettenpumpe *b* hebt das erhitzte Öl in einen Trog *c*, von welchem es der Rinne *d* zufließt, die sich an der Wand einer geräumigen, mit Glas abgedeckten Kammer (der Oxydationskammer) *K* entlang zieht. Vor dem Ausguß dieser Rinne sind Schaufelräder *e* von 500 mm Durchmesser gelagert, auf welche sich das gekochte Öl in dünnem, aber breitem Strome ergießt. Die mit 600 Umdrehungen in der Minute umlaufenden Räder zerteilen hierbei das Öl zu feinen Tropfen und schleudern diese in den Kammerraum, in welchem sie langsam zu Boden sinken. Diesem Ölregen fließt ein Luftstrom entgegen, den ein Ventilator *f* durch das Rohr *g* in die Kammer treibt und der diese durch Wand-

---

[1]) Englisches Patent Nr. 2845 vom 26. September 1872.

öffnungen *h*, welche von der Eintrittsstelle möglichst entfernt sind, wieder verläßt. Diese Öffnungen können durch Klappen *i* ganz oder teilweise geschlossen werden, um die Stärke und Richtung des Luftstromes zu regeln. Feinmaschige Siebe oder Gazevorhänge *k* hindern das Mitreißen des Ölstaubes. Das herabrieselnde Öl sammelt sich am Boden der Kammer und fließt durch das Rohr *l* dem Kocher *a* wieder zu. Der Kreislauf wiederholt sich, bis die Oxydation in genügendem Maße stattgefunden hat und das Öl genügend zähflüssig geworden ist.

Um das so vorbereitete Öl in Linoxyn umzuwandeln, also die Bestandteile desselben zu oxydieren und dadurch einen der Grundstoffe für die Linoleumfabrikation zu gewinnen, schlug Fr. Walton bereits in seinem 1860 in England entnommenen Patente Nr. 209 vor, dasselbe auf ausgebreiteten Geweben in dünner Schicht zu verteilen und der Einwirkung warmer Luft auszusetzen.

Für diesen Zweck fließt das Öl in würfelförmig gestaltete Tröge von 900—1000 mm Seitenlänge. Jeder derselben nimmt ein metallenes rahmenartiges Gestell auf, welches aus vier senkrechten, im Querschnitt rechteckig gestalteten Säulen besteht, die durch horizontale und diagonale Streben so miteinander verbunden sind, daß sie bei dem Einsenken des Rahmens in den Trog in die Ecken des letzteren zu stehen kommen. Die Länge der Säulen ist gleich der Troghöhe. An den Außenseiten je zweier, eine Rahmenwand begrenzenden Säulen sind Vertiefungen eingeschnitten, welche die Enden von 12 mm dicken Eisenstäben aufnehmen. Die eingelegten Stäbe liegen horizontal in geringem Abstande übereinander und bilden dadurch zwei einander gegenüberstehende, von horizontalen Spalten durchsetzte Roste. Das Ende eines 1 Yard (0,914 m) breiten, etwa 72 Yard (65,8 m) langen Baumwollgewebes wird bei ausgehobenem Rahmen an einem dieser Stäbe befestigt und dieser in die untersten Aussparungen der beiden Seiten einer Rahmenwand eingelegt. Hierauf wird das Gewebe zu dem anderen gegenüberstehenden Säulenpaar geführt und hier durch Einlegen eines zweiten Stabes befestigt. Wieder nach der ersten Rahmenwand zurückgeleitet, wird es hier durch Einlegen eines dritten Stabes festgeheftet und so fort, bis die Füllung des Rahmens erfolgt ist, d. h. in demselben gegen 70 einzelne, voneinander getrennt gehaltene Gewebelagen eingefügt sind. Der so gefüllte Rahmen wird langsam in den mit dem oxydierten Öl gefüllten Trog eingesenkt und nach erfolgter Benetzung der Gewebelagen wieder ausgehoben und über dem Troge aufgehangen. Während der Überschuß des Öles in den Trog zurücktropft, trocknet die adhärierende Ölschicht in einem die Trogkammer durchfließenden Luftstrom innerhalb 24 Stunden zu einer

nicht mehr klebenden Linoxynschicht ein, deren Dicke durch erneutes Einsenken des Rahmens in den Trog und darauf folgendes Trocknen des Öles allmählich bis auf 3—4 mm vergrößert wird, wozu ein Zeitraum von einigen Wochen erforderlich ist.

Es ist üblich, in den Oxydierhäusern mehrere Öltröge in einer Reihe nebeneinanderstehend anzuordnen und die zu denselben gehörenden Gestellrahmen an einer gemeinsamen, etwa 1,5—1,8 m über den Trögen hinlaufenden Welle mittels Ketten und Kettentrommeln aufzuhängen, so daß bei der Drehung der Welle sämtliche Rahmen gleichzeitig gehoben oder gesenkt werden.

Eine andere Ausführungsform dieser Oxydierungsapparate ist auf Tafel II, Fig. 1—3 zur Darstellung gebracht. Die inneren Seitenflächen der oberen Langschwellen *a* eines aus den Säulen *b* und Riegeln *c* zusammengesetzten, mehrere Meter hohen Holzgerüstes sind mit eisernen Schienen *d* bekleidet, deren Oberkante die obere Schwellenbahn um weniges überragt. An den Innenflächen dieser Schienen ziehen sich Zahnstangen *e* entlang, deren Lücken zur Aufnahme der Enden von hochkant gestellten Flacheisenstäben *f* dienen, welche in horizontaler Lage senkrecht zu den Langschwellen eingelegt sind. An diese Stäbe werden dünne Baumwollgewebe *g* befestigt, so daß dieselben in geringen Abständen frei in dem Gestell herabhängen. In 100 mm Abstand eingewebte, etwa 10 mm breite dichtere Längsstreifen geben die erforderliche Tragfähigkeit. Ein Kanal *h*, an dessen Enden parallel zu den Gewebestützen liegende Kästen $i_1 i_2$ befestigt sind, ruht mittels der Räder *k* auf den eisernen Schienen *d* der Langschwellen und kann mit Hilfe eines, aus der Kette *l*, dem Triebrade *m* und den Leitrollen $n_1 n_2$ bestehenden Kettengetriebes die Schienen entlang geführt werden. Oberhalb der Kästen $i_1 i_2$ ist der Boden des Kanals *h* durchbrochen. Die lange Vorderwand der Kästen ist nicht bis auf die Kastensohle herabgeführt; es entsteht hierdurch ein enger Spalt, vor welchem ein schmales, abwärts geneigtes Abflußblech *o* angesetzt ist. Oberhalb der Rinne *h* und von den mittleren Gestellsäulen getragen befindet sich eine kurze feststehende Rinne *p*, welche aus einem Behälter *q* das zu oxydierende Öl aufnimmt und nach dem Kanal *h* leitet, in den dasselbe durch eine Bodenöffnung fließt. Die Achse des Kettenrades *m* wird von Lagern unterstützt, welche auf den Mittelsäulen stehen, und trägt am freien Ende eine Riemenscheibe *r*. Der Antrieb derselben geht von der Transmissionswelle *s* aus, deren Drehungsrichtung je nach dem Bedürfnisse mittels des Wechselgetriebes *t* geändert werden kann. Von dieser Welle aus wird ferner durch den Riementrieb *u* das Rad einer Zentrifugal-

pumpe *v* in Umlauf gesetzt, welche aus der unter dem Gerüst sich hinziehenden flachen Grube *w* gespeist wird und durch das Steigrohr *x* in den Behälter *q* fördert. An den Wänden des mit Glas bedeckten Oxydierhauses ziehen Dampfheizrohre entlang, an denen sich die den Raum durchströmende Luft erwärmt. Der Behälter *q* wird mit dem vorbereiteten Öl gefüllt und dieses nach Bedarf der Rinne *p* zugeführt, welche es in den Rinnenwagen $h i_1 i_2$ leitet. Während nun das Öl über die Abflußbleche *o* in breiten, aber dünnen Strömen aus den Kästen $i_1 i_2$ austritt, wird der Wagen durch das Kettengetriebe langsam dem Gerüste entlang gezogen, so daß die Ölströme über die in den beiden Abteilungen I und II des Gerüstes hängenden Gewebestücke herabfließen und diese auf beiden Seiten netzen. Das überschüssige Öl wird von der Grube aufgenommen und wieder in den Behälter zurückgepumpt. Das adhärierende Öl dagegen trocknet auf dem Gewebe fest, indem es sich durch Sauerstoffaufnahme unter Bildung von Kohlensäure, Essigsäure und Ameisensäure, die durch ihren stechenden Geruch deutlich wahrnehmbar ist, in Linoxyn und freie Fettsäuren umwandelt. Übergießen der Gewebe und Oxydieren der Ölschicht wechseln ab, bis das Gewebe beiderseitig mit einer etwa 10 mm dicken Linoxynschicht bedeckt ist, was je nach Umständen 4—6 Monate Zeit erfordert. Das Aneinanderhaften der abgenommenen und zusammengerollten Linoxynplatten wird durch Einstreuen von Schlemmkreidepulver verhindert.

Zum Ablösen des Linoxyns von dem Gewebe bediente sich Walton eines mit Dampf geheizten Walzenpaares. An der einen Schmalseite des mit Linoxyn bedeckten Gewebes wird die Linoxynschicht auf etwa 100 mm Breite abgelöst und hierauf das bloßgelegte Gewebestück zwischen die eng gestellten, mit etwa 30 mm Umfangsgeschwindigkeit umlaufenden Walzen eingeführt. Vermöge ihrer Pressung schieben dieselben den Überzug auf dem Gewebe zurück, während dieses zwischen ihnen hindurch läuft und für die erneute Benutzung vorbereitet wird. Sehr dünnes Gewebe, welches nicht die für diese Arbeit erforderliche Festigkeit besitzen würde, wird nicht abgetrennt, sondern bei der Zerkleinerung der Linoxynmasse zerstört.

Die Einrichtungen, welche das von dem Ingenieur William Parnacott in Leeds im Jahre 1871 zur Oxydation von vegetabilischen Ölen angegebene Verfahren[1]) erfordert, bestehen aus einem Ölkocher und einem Gebläse zum Eintreiben von heißer Luft in das in dem Kocher befindliche Ölbad. Der stehende Kochkessel *a* ist, wie dies Tafel II,

---

[1]) Englisches Patent Nr. 2057 vom 4. August 1871.

Fig. 4 und 5 zeigt, von einer kegelförmig gestalteten Haube *b* bedeckt. Zur Erleichterung des Abhebens hängt dieselbe an einer über die Leitrollen $c_1 c_2$ geführten und das Gegengewicht *d* tragenden Kette *e*. An der Spitze des Kegels befindet sich eine Öffnung, deren Größe nach Bedarf durch einen Schieber geändert werden kann. Der Kessel sitzt über offenem Feuer und enthält im Inneren ein ringförmig oder schlangenförmig gebogenes Rohr *f*, welches bei *g* die Kesselwand durchsetzt und sich an die Luftleitung anschließt. Der ringförmige Rohrteil *f* ist siebartig gelocht, so daß Luft, welche mittels des Gebläses in die Leitung gepreßt wird, in zahlreichen feinen Strömen aus dem Rohr hervortritt. Zwischen Gebläse und Kocher ist in die Leitung noch ein kleiner Kessel *h* eingeschaltet, welcher in einem Luftbad *i* hängt und mittels Gas oder der Abhitze des Kochers erwärmt werden kann. Der Deckel dieses Kessels trägt in einem senkrechten Rohre zwei Hähne $k_1 k_2$, zwischen welche ein kugelförmiger Behälter *l* eingesetzt ist. Über dem obersten Hahn ist die Schale *m* aufgesetzt. Dieser Apparat dient zur Einführung pulverförmiger Oxydationsmittel (Kupfervitriol, Zinkvitriol, Bleizucker u. a.) in den Windstrom. Die Einführung erfolgt in der Weise, daß die Schale *m* mit dem Stoff gefüllt und dieser dann durch Eröffnung des Hahnes k_1 in den Behälter *l* herabgelassen wird. Nach Schluß dieses Hahnes und Öffnen des Hahnes k_2 sinkt das Pulver in den Windstrom herab und wird von diesem dem Ölbade zugeführt. Der Kochkessel wird zum Teil mit dem zu oxydierenden Öle gefüllt und während des Kochens die mit dem Oxydierungspulver geschwängerte Luft in feinen Strahlen durch dasselbe getrieben. Hierdurch findet die Umwandlung des Öles in Linoxyn innerhalb 15—18 Stunden statt. Dieselbe wird erst gegen das Ende der Blasezeit durch plötzliches Zähwerden der Masse bemerkbar, eine Erscheinung, welche mit später zu besprechenden Zustandsänderungen der fertigen Linoleummasse bei dem Hängen derselben im Trockenhause große Ähnlichkeit zeigt. Das Erzeugnis wird noch heiß dem Kocher entnommen und in flachen Kühlschiffen zur Abkühlung ausgebreitet. Später erfolgte das Blasen mit kalter Luft, es wurde noch vor dem Dickwerden des Öles unterbrochen und dieses ohne Luftzuführung fertig gekocht.

Neuere Verfahren zur Oxydation des Öles, bei denen die Oxydationsdauer auf 1—5 Stunden abgekürzt wird, gaben die Chemiker E. und S. Bedford[1]) in Leeds an und wurden von Fr. Walton[2]) und dem

---

[1]) Englische Patente Nr. 7742 vom 17. April 1893; Nr. 29656 vom 15. Dezember 1897.

[2]) D. R. P. Nr. 83584 vom 26. Juli 1894.

Berliner Chemiker Dr. J. Hertkorn[1]) weiter ausgebaut. Nach ihnen erfolgt die Verarbeitung des Öles unter Beigabe von Trockenmitteln in einem wagerecht liegenden eisernen Kessel, der etwa zur Hälfte mit dem Öl gefüllt wird. Ein in dem Kessel befindliches vielflügliges Rührwerk, das mit 40—50 Drehungen umläuft, bewirkt die Mischung und vielfache Zerteilung des Öles, so daß ein feiner Ölstaub den Kessel erfüllt. Gleichzeitig durchfließt den Kessel ein Preßluftstrom, der mit dem zerstäubten Öl in enge Berührung tritt. Anfänglich wird mit kalter Luft geblasen, allmählich aber mit dem Dickerwerden des Öles und unter Abminderung der Umläufe des Rührers die Temperatur auf 60—70° C gesteigert. Nach Walton wird das zähflüssig gewordene Öl, in Tröge gefüllt, einem Trockenofen übergeben, in dem es bei 40° Temperatur zu einer steifen, schwammartigen Masse erstarrt.

III. Das Mischen der Linoleumdeckmasse.

Die Linoleumdeckmasse wird in der Hauptsache aus einem innigen Gemisch von oxydiertem Leinöl (Linoxyn) und mehlfein gemahlenem Kork gebildet. Behufs Förderung des Austrocknens der Masse und Abänderung der Härte und Elastizität derselben werden diesen Bestandteilen noch verschiedene Trockenmittel (schwefelsaures Mangan, Mennige u. a.) und Harze (Kolophonium, Kaurigummi u. dgl.), behufs Farbengebung verschiedene mineralische Farbstoffe zugesetzt. Das Kauri- oder Neuseeländische Gummi stammt vom schönen Kauribaum (Pinus Kauri oder Dammara australis). Es ist meist milchweiß bis dunkelbraun gefärbt, zuweilen auch farblos und durchsichtig. Bezüglich der Härte steht es zwischen Kopal und Kolophonium, ist leicht entzündlich und brennt mit heller Flamme ohne abzutropfen. Das relative Gewicht ist 1,04—1,06. Nach vorsichtigem Schmelzen und Erkalten bildet es eine harte, dem Schellack ähnliche Masse, welche wie dieser in Alkohol lösbar ist. Von einigen Fabrikanten wird das Leinöl ganz oder teilweise auch durch andere vegetabilische eingedickte Öle, wie z. B. die bei der Destillation von Palmöl, Baumwollsamenöl u. a. entstehenden pechartigen Rückstände ersetzt. Auch ist empfohlen worden, das in verdünnter alkalischer Lauge leicht lösliche Linoxyn durch geronnenes Holzöl oder andere trocknende Öle, nachdem sie einer fraktionierten Destillation unterworfen worden sind, zu ersetzen[2]). An die Stelle des Korkes treten zuweilen Holzmehl, pulverisierter Torf, kurzgeschnittene Faserstoffe u. dgl. Das

---

[1]) Englisches Patent Nr. 7242 vom 25. März 1898.

[2]) D. R. P. Nr. 180621 vom 15. Dezember 1901; Nr. 204398 vom 28. Dezember 1906; Englisches Patent Nr. 5789 vom 12. März 1903.

Mengenverhältnis zwischen den plastischen und den nicht plastischen Stoffen ist bei den verschiedenen in Vorschlag gekommenen Mischungen nahezu gleich. Beide Stoffe sind in ungefähr gleichen Mengen in der fertigen Masse enthalten.

Nach einer Angabe von Walton[1]) werden

100 Gew.-T. oxydiertes Leinöl,
37,5 „ Harz (Kolophonium),
12,5 „ Kaurigummi

in einer mit Dampf geheizten Pfanne unter Zusatz eines geeigneten Färbemittels (Venetianisches Rot, Ocker u. a.) gemischt, die Masse in Formen zu dicken Kuchen gegossen und diese auf einer Mischmaschine mit einem gleichen Gewicht an Korkmehl innig gemengt.

Einer anderen aus dem Jahre 1879 stammenden Angabe Waltons zufolge[2]) ist der plastische Teil des Gemenges aus

100 Gew.-T. oxydiertem Leinöl,
24 „ eingedicktem Leinöl,
32 „ Harz,
10 „ Kaurigummi

oder aus

100 Gew.-T. oxydiertem Leinöl,
4 „ Terpentin,
21 „ Harz,
10 „ Kaurigummi

zusammenzusetzen und auf

100 Gew.-T. dieser plastischen Mischung dann
60 „ Korkmehl und
30 „ Holzfaser

zuzufügen.

Durch die Beimischung des eingedickten Öles bzw. Terpentins (auch von Naphtha) wird die Bildsamkeit der Masse erhöht, die Brüchigkeit derselben vermindert, so daß sie sich, wie Walton hervorhebt, insbesondere zur Herstellung der in der Masse verschieden gefärbten „Granite“ eignet. Zum Zwecke des Eindickens wird hierbei das Leinöl bei einer Temperatur von etwa 260° C während mehrerer Tage gekocht, bis dasselbe bei dem Erkalten zu einer kautschukähnlichen Masse erstarrt.

Der schon früher genannte Fabrikant Taylor[3]) empfiehlt die Mischung gleicher Teile von Baumwollsamenölpech oder Palmölpech und nach dem Parnacottschen Verfahren oxydierten Leinöl zwischen erhitzten Walzen und gibt hierbei etwa $^{1}/_{16}$ des Gewichtes der Pech- und

---

[1]) Englisches Patent Nr. 3210 vom 19. Dezember 1863.
[2]) Englisches Patent Nr. 2217 vom 4. Juni 1879.
[3]) Englisches Patent Nr. 1309 vom 27. März 1876.

Ölmischung an Trockenmitteln, sowie geringe Mengen Neuseeländischen Gummi und Kolophonium hinzu. Diese Masse wird dann mit ungefähr dem gleichen Gewicht Korkmehl zusammengeknetet, auch wohl, um größere Festigkeit und Stärke zu erzielen, mit Kuhhaaren versetzt.

Kidd & Mather in Manchester[1]) empfehlen eine Mischung aus

100 Gew.-T. gekochtem Leinöl,
25 „ Harz,
100 „ Korkmehl, Sägespänen u. dgl.

Jeune & Barnard in Stratford[2]) mischen auf:

100 Gew.-T. Destillationsrückstände von Palmöl, Baumwollsamenöl u. dgl. (sogenanntes „candle pitch")
156 „ Korkmehl,
15 „ Trockenmittel,
12 „ Stärke,
40 „ Ocker oder andere Mineralfarbstoffe,

in gewissen Fällen zur Vergrößerung der Biegsamkeit auch noch

14 Gew.-T. Kautschuk.

E. und S. Bedford in Leeds[3]) empfehlen eine Mischung von

110 Gew.-T. Linoleumzement,
50 „ Korkmehl,
50 „ Holzmehl,
10 „ Ocker

und bereiten den Zement aus

90 Gew.-T. Linoxyn nach dem Engl. Patent Nr. 7742 vom Jahre 1893,
10 „ Kaurigummi,
10 „ Harz.

F. Fritz[4]) fand in neueren Linoleumsorten den Gehalt an Linoleumzement zu mindestens 30%, die Zusammensetzung des Zementes zu etwa 82% Linoxyn, 12% Kolophonium, 5% Kopal und 1% Rizinusöl. Zur Bestimmung des Zementgehaltes in Linoleum empfiehlt er, die von Ulzer und Baderle[5]) angegebene Behandlung des letzteren mit Benzol im Druckgefäß bei 150° C und einstündiger Dauer durch die Extraktion mit Benzol-Chloroform zu ersetzen. Die Verwendung alkalischer Laugen als Lösungsmittel ist, weil mit der Zersetzung der Korksubstanz verbunden, für die Bestimmung des Linoxyngehaltes im Linoleum nicht anwendbar. Dagegen kann der Verseifungsprozeß, ebenso wie die Be-

---

[1]) Englisches Patent Nr. 2340 vom 23. September 1864.
[2]) Englisches Patent Nr. 2498 vom 28. Juni 1877.
[3]) Englisches Patent Nr. 28393 vom 6. Dezember 1909.
[4]) Chem. Rev. 1910, 17 und 126.
[5]) Benedikt Ulzer, S. 540.

nutzung organischer Lösemittel unter Druck, bei der Zerlegung von Linoleumabfällen in ihre Grundbestandteile: Grundgewebe, Füllstoff und Bindemittel, Anwendung finden. Das letztere wird dabei in Form eines gelbbraunen Öles gewonnen, das sich für Appreturzwecke eignet.

Zum Vermischen des nach dem Waltonschen Verfahren bereiteten Linoxyns mit den Harzen und Trockenmitteln dienen mit Dampf heizbare, zylindrisch oder kugelig gestaltete doppelwandige Kessel mit Rührwerk. Die Zylinderkessel stehen aufrecht und werden durch einen am Boden befindlichen Auslaßstutzen entleert. Kuglige Kessel werden vielfach schwenkbar angeordnet und für das Entleeren nach Abnahme des Deckels mittels eines Handtriebwerkes gekippt. Die Einführung des Heizdampfes in den Dampfmantel geschieht durch die Lagerzapfen, durch die auch die Rührwelle in den Kessel tritt. Der Fassungsraum der Kessel beträgt etwa 0,25—0,5 cbm. Ähnliche Kessel finden auch als Farbenkocher Verwendung.

Auf Tafel III in den Figuren 1 und 2 bildet den Zementkocher ein liegender Zylinder, in welchen die zu bearbeitenden Stoffe durch den trichterförmigen Rumpf *a* eingeführt werden. Sowohl der Mantel als die Endböden dieses Zylinders sind doppelwandig. In den dadurch gebildeten Hohlraum wird Dampf eingeleitet und hierdurch der Zylinderinhalt soweit erwärmt, daß das Linoxyn in eine formbare Masse umgewandelt wird. Die Mischung dieser mit den Harzen wird gefördert durch ein im Zylinder liegendes Rührwerk *b*, dessen Achse die eine Stirnwand durchdringt und außen ein Antriebrad *c* trägt. Nach vollendeter Mischung wird der Kessel durch einen Kanal entleert, welchen während der Mischarbeit ein Schieber *d* abschließt. Der Zement tritt hierbei entweder in Formen über, in denen er zu Kuchen von bestimmtem Gewicht erstarrt, oder er wird, wie dies in den Abbildungen dargestellt ist, in einen stehenden doppelwandigen Zylinder *B* geleitet, der mittels Dampf so hoch erhitzt ist, daß die in ihm befindliche Masse bildsam bleibt. Unten ist derselbe durch einen Boden geschlossen, oben ist er offen. Nach der Füllung des Zylinders wird ein Kolben *e* in denselben von oben eingesenkt und abwärts gepreßt, so daß die Masse, der Pressung weichend, den Zylinder am unteren Ende durch einen ebenfalls mit Dampf geheizten Kanal *f* verläßt. Das austretende Massevolumen, dessen Größe von dem Kanalquerschnitt und der Geschwindigkeit abhängig ist, mit welcher der Preßkolben herabsinkt, wird durch passende Wahl der letzteren derart geregelt, daß es dem beabsichtigten Mischungsverhältnis von Linoxyn und Korkmehl entspricht. Die hierzu dienenden Mechanismen bestehen in vier mit dem Kolben verbundenen Schrauben-

spindeln g_1—g_4, zu diesen passenden, drehbar aber nicht verschiebbar gelagerten Schraubenmuttern h_1—h_4, welche Schraubenräder tragen, und zwei mit den letzteren in Eingriff stehenden Triebschrauben $i_1 i_2$. Diese sind lose auf die Antriebwelle k geschoben, können aber durch die Klauenkupplung l auf Drehung mit derselben verbunden werden. Außerdem trägt die Antriebwelle noch zwei Riemenscheibenpaare $m_1 m_2$, von denen je eine Scheibe Losscheibe ist, während die anderen fest aufgekeilten Scheiben von den in verschiedener Richtung umlaufenden Scheiben $n_1 n_2$ mittels Riemen angetrieben werden.

Zur Mischung der plastischen Linoxynmasse mit dem Korkmehl dient ein zum Zweck leichterer Reinigung zweiteiliger, mit Dampf geheizter Mischzylinder C, welchem die erstere durch den Kanal f, das letztere mittels des Speisetrichters o und Speiserohres p an einem Ende zugeführt wird. Die Korkmenge bestimmt hierbei ein Flügelrad q, welches von einer Zwischenwelle aus, unter Vermittelung von Stufenscheiben r und Riemen mit geeigneter Geschwindigkeit umgetrieben wird. Im Innern des Mischzylinders liegen zwei Messerreihen $s_1 s_2$ einander diametral gegenüber, deren Klingen durch zwischengeschaltete Platten in einem gewissen gegenseitigen Abstand gehalten werden. Die Befestigung dieser Messer und Platten geschieht in seitlich an dem Zylinder angeordneten Kästen, welche durch vorgeschraubte Deckel $t_1 t_2$ fest verschlossen sind. Vorspringende, rechteckig gestaltete Ansätze der Messer treten in eine Nut der Kastenwand ein und stemmen sich sowohl gegen diese als gegen den betreffenden Deckel. Eine achteckige Welle u durchragt den Zylinder und trägt eine Schar doppelschneidiger Messer v, welche durch Zwischenscheiben voneinander getrennt erhalten werden und so aufgesetzt sind, daß die Messerschneiden jeder Reihe auf einer Schraubenlinie liegen. Bei der Drehung streichen die Messer dieser Welle zwischen den feststehenden Messerklingen hindurch und bilden mit diesen eine große Zahl scherenartiger Werkzeuge, welche die Zerkleinerung, Mischung und Verschiebung der im Zylinder befindlichen Linoleumdeckmasse bewirken. Um ein genaues Zusammenarbeiten der Messer zu erzielen, ist die Messerwelle in den Halslagern $v_1 v_2$ gut gestützt und mittels der Spitzenschrauben $w_1 w_2$ in der Längenrichtung genau einstellbar. Der Antrieb erfolgt durch die Zahnräder xy von der Antriebwelle z aus. Das Gemisch verläßt den Mischzylinder durch Öffnungen in der vorderen Stirnseite. Um einen möglichst stetigen Betrieb zu erhalten, sind sowohl zwei Linoxynmischer AA_1 als zwei Pressen BB_1 vorhanden, welche abwechselnd benutzt werden.

Dem Waltonschen Mischapparat ähnelt auch derjenige des Wachs-

tuchfabrikanten D. Hendry in Kirkcaldy[1]), welcher durch Fig. 3, Tafel III, veranschaulicht ist. Bei diesem Mischer liegen in einem 2,2 m langen, 420 mm weiten Mischzylinder *A* zwei ineinander geschaltete Rührwerke. Das eine derselben besteht aus einer Welle *a* mit zahlreichen schräggestellten, schmalen Schaufeln, welche in ihrer Aufeinanderfolge zwei rechtsläufige Schraubenflächen bestimmen. Durch linksläufige Drehung vermag dasselbe daher die Zylinderfüllung allmählich dem Austrittskanal *b* zuzuschieben. Das andere wird von einem Rahmen *c* gebildet, welcher die Welle *a* konzentrisch umschließt und entgegengesetzt rotiert. Seine Langseiten tragen an der Innenfläche radial vorspringende Zähne, die zwischen die Flügel des inneren Rührwerkes eingreifen. Beide drehen sich verschieden rasch. Auf 12 minutliche Umdrehungen der inneren Mischwelle entfallen 6 Umdrehungen des Rahmens, so daß sich für einen mittleren Durchmesser der Rührwerkflügel von 300 mm die Umfangsgeschwindigkeiten zu 188,4 bzw. 94,2 mm ergeben.

Das mit Harzen versetzte Linoxyn wird vermittelst zweier in dem Rumpfe *d* gelagerter Speisewalzen von etwa 4,5 mm Umfangsgeschwindigkeit in den Mischzylinder eingetragen. Der gemahlene Kork fällt durch den Kanal *e* in denselben hinab. Die Drehung der Speisewalzen ist von dem Zahnradgetriebe $f_1 f_2$ abgeleitet; Riemenkegel $g_1 g_2$ gestatten, einer das Korkmehl herbeiführenden Transportschraube *h* die geeignete Geschwindigkeit zu geben. Der Mischzylinder ist doppelwandig und mit Dampf geheizt. Den Austritt der Linoleummasse regelt ein Schieber *i* am Austrittskanal, welcher durch Schraube und Handrad passend eingestellt werden kann.

Die austretende Masse fällt auf ein geneigtes Brett *k* und wird von diesem einem Walzenpaar $l_1 l_2$ zugeführt, das dieselbe zu einem dünnen Blatt umformt. Zwischen dichter gestellten Walzen $l_2 l_3$ wird dasselbe noch weiter verdünnt. Die Arbeitsbreite der Walzen beträgt 720 mm, der Durchmesser 225 mm. Sie rotieren sämtlich mit 7 Umdrehungen pro Minute oder 82,4 mm Umfangsgeschwindigkeit. Die Bewegung derselben geht aus von einer mit 60 Drehungen pro Minute umlaufenden Antriebwelle *m* und wird durch das Vorgelege *1—4* auf die mittlere Walze l_2 übertragen und von dieser durch gleichgroße Stirnräder den Nachbarwalzen mitgeteilt. Das Rad *3* treibt ferner ein Walzenpaar $n_1 n_2$, welchem die zwischen $l_2 l_3$ austretende Platte zugeführt wird und welches dieselbe stark streckt. Die Walzen desselben besitzen bei 240 mm Durchmesser und 6 Umdrehungen pro Minute rund 88 mm Umfangs-

[1]) Englisches Patent Nr. 4332 vom 12. September 1882.

geschwindigkeit. Die an der Walze n_2 haftende Masse tritt sodann in den Bereich der Zähne einer rasch rotierenden Trommel o und wird von dieser zu einem grobkörnigen Pulver zerkleinert, das sich zum Belegen des Gewebes sehr gut eignet. Die Trommel besitzt 720 mm Länge, 700 mm Durchmesser und rotiert mit 180 Umdrehungen pro Minute oder 6,6 m Umfangsgeschwindigkeit. Bei 25 mm Zahnteilung kommen daher in der Sekunde $\frac{6600}{25} = 264$ Zähne zum Angriff an einem 88 mm langen, von dem Walzenpaar $n_1 n_2$ zugeführten Deckmassestreifen; es entfallen daher auf 10 mm Länge $\frac{264}{8,8} = 30$ Schnitte. Um die Masse während ihres Durchganges zwischen den Walzen formbar zu erhalten, werden diese mit Dampf erwärmt.

Auf eine der Hendryschen gleichartige Mischmaschine hat auch M. Nairn in Kirkcaldy in Deutschland ein Patent entnommen[1]).

Der Vorteil, welchen Walzwerke bei dem Mischen von bildsamen Massen bieten, wird noch gesteigert dadurch, daß die zusammenarbeitenden Walzen verschiedene Umfangsgeschwindigkeiten besitzen, da hierdurch die gegenseitige Verschiebung der zwischen den Walzen durchlaufenden Stoffteilchen vergrößert wird.

Die Walzen derartiger Mischwerke sind hohl, werden mit Dampf von etwa 5 Atm. Spannung oder etwa 150° C. Temperatur beheizt und besitzen bei 1 m Arbeitsbreite etwa 360—400 mm Durchmesser. Dieselben rotieren mit 9 bzw. 24 Umdrehungen pro Minute, so daß sich bei 400 mm Walzendurchmesser die Umfangsgeschwindigkeit zu 75 bzw. 200 mm ergeben, also im Verhältnis 3:8 stehen.

Bei den Maschinen mit zwei Walzen (Fig. 4, Taf. III) liegen diese nebeneinander in einem kräftigen Gestell gelagert und werden mit Hilfe von Stellschrauben scharf gegeneinander gestellt. Die von oben in den Schluck der Walzen $a_1 a_2$ eingetragenen Stoffe (Linoxyn und Korkmehl) treten als dünnes zusammenhängendes Blatt nach unten aus. Dieses haftet an der schneller umlaufenden Walze a_2 und wird von ihr durch einen belasteten Schaber b abgestrichen. Von einem Tisch c unterstützt, rollt sich das Blatt zusammen und wird dann bis zur Vollendung der Mischung wiederholt dem gleichen oder einem zweiten Walzwerk übergeben.

Bei den dreiwalzigen Mischwerken (Fig. 5, Tafel III) sind die Walzen derart gelagert, daß ihre Achsen die Ecken eines Dreiecks mit horizon-

[1]) D. R. P. Nr. 22655 vom 18. Juli 1882.

taler Grundlinie bilden. Die Walzen sind gleichgroß, die Umfangsgeschwindigkeiten nehmen in der Reihenfolge 1, 2, 3 allmählich zu. Der vor den Walzen *1, 2* aufgestellte Trichter t_1 dient zur Zuführung des Linoxyns; durch den Trichter t_2 wird dem Walzenpaar *2, 3* das Korkmehl zugeführt. Mit diesem tritt auch das zwischen den ersten Walzen ausgewalzte Linoxyn ein, so daß die Walzen *2, 3* die eigentlichen Mischwalzen sind. Nur durch Adhäsion an dem Mantel der Walze *1* haftendes Korkmehl wird dem eingetragenen Linoxyn bereits zwischen den Walzen *1, 2* zugemischt. Die an den Walzen *2, 3* klebende Linoleummasse lösen Schabschienen $s_1 s_2$ ab und leiten sie in einen Trichter t_3.

Anschließend verdient die Knet- und Mischmaschine von H. W. Godfrey in Staines[1]) Erwähnung. Sie enthält als Kneter zwei in einem Trog gelagerte und durch Ringzapfen gegen Längsschiebung gesicherte, schwach kegelförmige Walzen von ∞ förmigem Querschnitt. Dieselben drehen sich in verschiedener Richtung auseinanderlaufend und schieben das ihnen an dem einen Trogende zugeführte Knetgut während der Durcharbeitung in der Längsrichtung der Kneter vorwärts, dem anderen Trogende zu.

Auch die Knet- und Mischmaschinen der Firma Werner & Pfleiderer in Cannstatt-Stuttgart, die sich durch vorzügliche Mischarbeit und große Leistungsfähigkeit auszeichnen, haben in der Linoleumindustrie Aufnahme gefunden.

Die Figuren 6—12 auf Tafel III bringen eine solche Mischmaschine zur Darstellung. Die Mischung erfolgt in einem oben offenen, aus zwei Zylinderstücken gebildeten Mischtroge *a*, in welchem zwei Mischwellen $b_1 b_2$ nebeneinanderliegend drehbar gelagert sind. Die Gestaltung und die Bewegungsart der Mischer oder Knetmesser, von denen das eine durch die Fig. 11 und 12 näher erläutert wird, ist von besonderer Wichtigkeit. Mit der Mischerwelle ist eine elliptisch gestaltete und gegen die geometrische Achse derselben unter einem spitzen Winkel geneigte Scheibe durch Guß vereinigt, welche die Fläche eines unter dem gleichen Winkel durch die Höhlung des zylindrischen Mischtroges geführten Schnittes verkörpert. Durch allmählichen Anschluß dieser Scheibe an die Welle und Ausschneiden je zweier einander diametral gegenüberliegenden Stücke ($\alpha\beta$) werden an der Achse zwei schraubenflächenartig gestaltete Flügel $\gamma\delta$ gebildet. Die Ausschnitte der elliptischen Scheibe des zweiten Mischers liegen zu den Ausschnitten des erstgenannten symmetrisch, so daß die Flügel $\gamma_1\gamma_2$ bzw. $\delta_1\delta_2$ (Tafel IV, Fig. 9) ent-

---

[1]) D. R. P. Nr. 95700 vom 16. August 1896.

gegengesetzte Neigung besitzen und somit bei der Drehung die Flü
des zweiten Mischers das Mischgut beispielsweise nach rechts schieb
während der erste Mischer das Mischgut nach links zu schieben suc
Mit diesen Längsschiebungen verbindet sich aber eine Kreisbewegu
des Mischgutes im Troge, so daß dasselbe nach zwei verschieden
Richtungen Schraubenbewegungen ausführt, gleichzeitig aber auch a
einer Troghälfte in die benachbarte übergeführt wird. Je nach d
Drehrichtung der beiden Mischer erfolgt dies aber entweder zwisch
denselben (wenn diese, wie die Tafel IV, Fig. 9 zeigt, gegeneinand
rotieren), oder zwischen den Mischern und den Wandungen der
diesen gehörenden Trogteile (bei entgegengesetzter Drehung). Wi
schon durch diese zusammengesetzten Bewegungen, welche die einzeln
Stoffteilchen zu machen gezwungen sind, eine vortreffliche Mischu
derselben erzielt, so wird diese noch gesteigert dadurch, daß diese B
wegungen auch mit verschiedener Geschwindigkeit erfolgen, die Sto
teilchen also auch verschieden große Wege zurücklegen. Es wird di
dadurch erreicht, daß die Umdrehungszahlen der beiden Mischer si
wie 1:2 verhalten.

Die Mischwellen durchragen die Stirnwände des Mischtroges un
werden durch lange Büchsen *c* sicher unterstützt, welche sich an d
Außenseite dieser Wände angegossen finden. Die Büchsen der eine
Trogseite ruhen in Lagern *d* (Tafel IV, Fig. 10) eines starken, sich
stehenden Gestelles *G* und sind vor dem Ausheben durch Bügel *e* g
sichert, welche nach dem Lösen und Umlegen einer Schraube *f* um de
Bolzen *g* gedreht werden können, wenn die Freilegung der Trogzapfe
beabsichtigt wird. Die Zapfen der anderen Troghälfte ruhen auf Stel
schrauben $h_1 h_2$. Sowohl der Trog als die Mischer sind mit hochge
spanntem Dampf heizbar. Der Trog besitzt für diesen Zweck eine
Doppelboden. die Mischwellen sind hohl ausgeführt. Innerhalb de
Wellenbohrung liegt ein enges Rohr *i* zur Dampfeinführung, welche
durch eine Stopfbüchse *c* (Tafel IV, Fig. 8) des einen Wellenendes ein
geführt ist und bis nahe an das andere, durch eine Schraube *k* ver
schlossene Wellenende reicht. Dieses Rohr steht mit der Dampfzu
leitung *l* in Verbindung, führt den Dampf an das hintere Ende der Misch
welle, so daß derselbe, da er in der Nähe der Eintrittsstelle bei c_1 auc
abgeleitet wird, gezwungen ist, die ganze Welle zu durchstreichen un
hierbei den größten Teil seiner Wärme an den Mischer abzugeben. Da
von dem Rohr *i* abzweigende Rohr l_1 dient zur Einführung des frische
Dampfes in den hohlen Trogmantel, das Rohr l_2 leitet den Dampf bzw
das gebildete Kondensationswasser aus diesem Mantel wieder ab. Das

selbe fließt mit dem aus den Mischern kommenden durch das Rohr l_3 in den Kondensationstopf *m*. Der Anschluß des Dampfzuleitungsrohres *l* und des Ableitungsrohres l_3 an die Verlängerung des konzentrisch in der Mischwelle liegenden Rohres *i* gestattet die Wendung des ganzen Troges um diese Welle, ohne daß die Dampfströmung, also auch die Beheizung unterbrochen wird.

Die Betriebsarbeit wird von der Antriebwelle *A* aus durch die Stirnräder *1, 2, 3, 4* auf die Mischer übertragen. Durch eine höchst sinnreiche Kuppelung, deren Einrichtung Fig. 8 vorführt, kann die Drehrichtung der Antriebwelle, also auch diejenige der Mischer gewechselt werden. Auf einem Ende der Antriebwelle *A* stecken die beiden Büchsen n_1, n_2. Die erstere ist mit der Scheibe *o* verbunden und lose auf die Welle geschoben, die letztere ist auf der Welle festgeschraubt. Beide Büchsen tragen lose aufgesteckte Riemenscheiben p_1, p_2, deren gegenseitigen Abstand zwei durch Bolzen miteinander verbundene Scheiben q_1, q_2 unabänderlich bestimmen. Eine dieser Scheiben trägt einen offenen, die andere einen geschränkten Riemen. Die Büchse n_1 ist mit der Welle durch Nut und Feder so verbunden, daß sie in der Achsenrichtung verschoben wird, sobald man das Handrad *r* dreht, oder bei dem Umlauf der Antriebwelle *A* festhält. Dieses Rad ist auf das Ende der Büchse n_1 aufgeschraubt und stützt sich einerseits gegen den Stellring *s* am Wellenende, andererseits gegen einen an der Nabe der Riemenscheibe p_1 anliegenden Ring. Dadurch, daß dieser Ring auf einer abgeflachten Stelle der Büchse n_1 reitet (Tafel IV, Fig. 7), ist seine Drehung verhindert. Bei der Verschiebung der Büchse wird die mit ihr verbundene Scheibe *o* gegen den kegelförmig ausgedrehten Rand einer der nach entgegengesetzten Richtungen umlaufenden Riemenscheiben $p_1 p_2$ gepreßt und dadurch infolge der hervorgerufenen Reibung die Mitnahme der Scheibe *o* sowie die der Antriebwelle *A* im Drehungssinn der betreffenden Riemenscheibe bewirkt.

Von der Antriebwelle kann ferner mit Hilfe eines Kettengetriebes *t* und eines Kegelradpaares u_1, u_2 nach Einrückung einer durch die Feder *v* offen gehaltenen Reibungskuppelung *w* die Schraubenspindel *x* in Drehung versetzt werden. Das Lager *y* derselben ist, wie Tafel IV, Fig. 6 veranschaulicht, durch zwei horizontale Drehzapfen z_1, z_2 gestützt, so daß es eine Wendung um die durch die beiden Zapfen bestimmte Achse erhalten kann. Eine auf die Schraubenspindel passende Mutter x_1 ist gelenkig mit dem Mischtrog *a* verbunden und bewirkt demnach, wenn sie durch die Drehung der Spindel verschoben wird, die Wendung des Troges in die in Fig. 10, Tafel IV, gezeichnete Stellung. In dieser findet

während des Auseinanderlaufens der Mischer die Entleerung des Troges statt. Den Eintritt und die Dauer der Wendebewegung bestimmt der die Maschine bedienende Arbeiter durch Niedertreten des Trittes *T* (Tafel IV, Fig. 8) und dadurch bewirktes Einrücken der Reibungskuppelung *w*.

Die neueste Bauart der für das Durchkneten und Mischen von Linoleumdeckmasse bestimmten Knetmaschinen der Firma Werner &

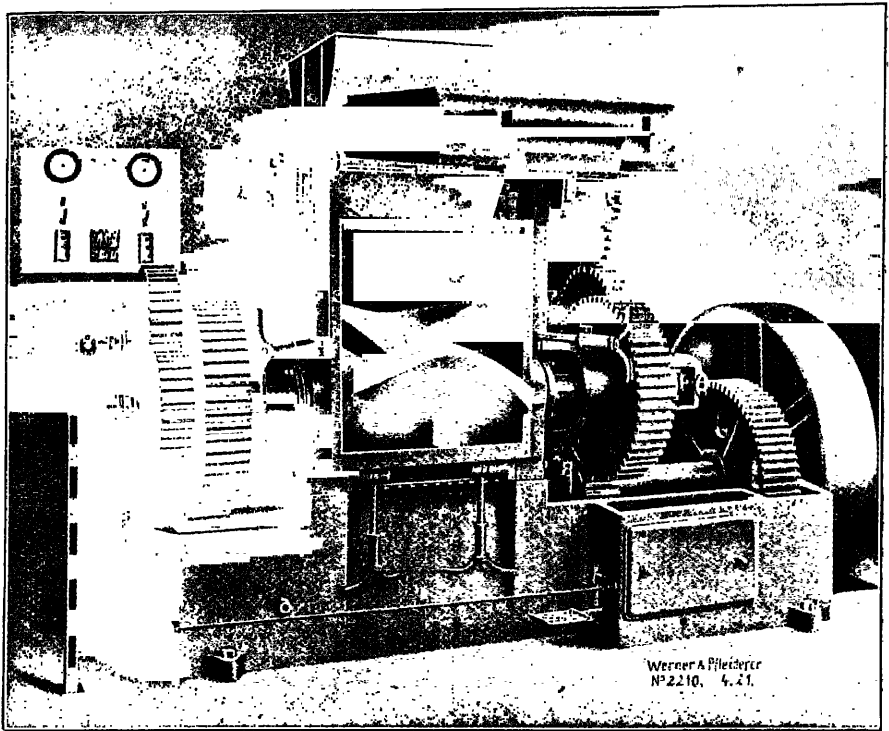



Schaubild I. Linoleumkneter von Werner & Pfleiderer.

Pfleiderer läßt das beistehende Schaubild I ersehen. Die Maschine ist sehr kräftig gebaut. Der feststehende Trog sowie die besonders gestalteten Knetflügel sind heiz- und kühlbar. Die Entleerung des Troges erfolgt nach Abheben und Aufwärtsbewegen der vorderen Trogwand in einen vorgestellten Wagen während des Umlaufes der Kneter. Die Größe *GK 15* ist durch folgende Zahlen gekennzeichnet:

Fassungsraum des Knettroges 120 kg Linoleummasse,
Durchmesser der Kneter etwa 500 mm,

Umläufe in 1 Minute { der Antriebscheibe 200, der gegeneinanderlaufenden Kneter im Mittel 12,

Arbeitsverbrauch bei voller Füllung 15 PS,

Mischdauer etwa 15 Minuten,

Raumbedarf { Länge 4,2 m, Breite 3,0 m, Höhe 3,3 m.

IV. Das Auftragen der Linoleumdeckmasse auf das Grundgewebe.

Die Befestigung der Deckmasse auf dem Grundgewebe erfolgt ohne Zuhilfenahme eines besonderen Bindemittels. Die Masse selbst erlangt bei einer Temperatur von 140—150° C eine solche Formbarkeit und Klebrigkeit, daß sie fest an dem Gewebe haftet, wenn sie unter starkem Drucke gegen dasselbe gepreßt wird. Hierbei hängt die Festigkeit des Anhaftens sowohl von der Größe der ausgeübten Pressung als von der Webdichte des Grundgewebes ab, so zwar, daß unter Voraussetzung gleichen Druckes die Vereinigung der Masse mit dem Gewebe um so weniger fest geschieht, je dichter das Gewebe ist. In diesem Falle bilden die nebeneinanderliegenden Fäden eine geschlossene Fläche, so daß die aufgetragene Masse nicht oder nur in geringem Grade in die Gewebeporen einzudringen und sich in denselben festzusetzen vermag. Im Durchschnitt ward die Adhäsionskraft, d. i. der Widerstand, welcher sich dem Abziehen des Gewebes von der Deckmasse entgegenstellt, bei verschiedenen Fabrikaten zu 9—10 kg pro 100 mm Gewebebreite gefunden. Als Grenzwerte traten 3,3 kg und 14 kg auf. Im allgemeinen ist eine beträchtliche Adhäsion nicht erforderlich, wenn dieselbe nur genügt, bei starker Biegung des Fabrikates die Lostrennung der Masse von dem Gewebe zu verhindern. Selbst bei dem untersten Grenzwerte ist dies mit Sicherheit noch der Fall. Dagegen kann es für die Fabrikation selbst erwünscht sein, diese Adhäsion absichtlich zu vermindern, da dadurch die Abtrennung der Masse von den Fabrikationsabfällen behufs der erneuten Einarbeitung der ersteren erleichtert wird.

Das Überziehen der Unterseite des Grundgewebes mit einem Farblack zum Schutze desselben gegen Feuchtigkeit findet teils vor dem Auftragen der Masse, teils nach demselben statt. Im ersteren Falle geht dem Auftragen der Masse die Trocknung des Farbeüberzuges voraus. Dieselbe findet in mit Luft oder Dampfheizung versehenen Trocken-

kammern statt, in denen das Gewebe entweder in senkrechten Falten hängend aufgespeichert wird oder die es auf einem Schlangenwege stetig durchläuft. Die Trockendauer, sowie die Dauerhaftigkeit des Farbeüberzuges wird durch die Art der verwendeten Farbe wesentlich beeinflußt. Im allgemeinen besitzen die rasch trocknenden Spiritus- und Terpentinlacke eine geringere Haltbarkeit als die schwer trocknenden Firnisfarben. Es zeigt sich dies deutlich bei dem Abziehen des Grundgewebes von der Deckmasse, indem dabei die ersteren infolge ihrer größeren Sprödigkeit brechen und sich in Form eines feinen Pulvers abkrümeln, die letzteren dagegen fest haften bleiben und das abgezogene Gewebe nach wie vor dicht bedecken. Es ist dies jedenfalls ein Vorzug, der durch den vermehrten Zeitaufwand bei der Fabrikation gewiß nicht aufgewogen wird. Durch Beheizung der das Auftragen der Farbe regelnden Streichschiene mit Dampf, wie dies Walton ausführt[1]), kann überdies das Trocknen der Farbe wesentlich gefördert werden.

Zur Veranschaulichung der besonderen Konstruktion dieser Auftragmaschinen sind auf Tafel IV durch Fig. 4 und 6 zwei derselben dargestellt. In Fig. 4 wird das von dem Wickel *W* kommende Gewebe nach Führung um die Leitwalzen *ab* einem Wandeltisch *t* übergeben, oberhalb dessen der Farbtrog angeordnet ist. Den Tisch bildet ein endloses, über die Walzen *cd* geleitetes Gummituch von 10—15 mm Dicke, das durch stetigen Umlauf der hinteren Führungswalze *d* bewegt wird. Diese Walze empfängt den Antrieb von der Riemenscheibe *e* unter Vermittelung des Zahngetriebes *1, 2*. Mit der gleichen Geschwindigkeit wie der Tisch schreitet das von diesem gestützte Gewebe fort. Die Streichschiene *s* des Farbetroges, welche an einem um *f* drehbaren Hebel befestigt ist und mit Hilfe einer Schraubenstellung *g* mehr oder weniger fest gegen das Gewebe angepreßt werden kann, regelt die Dicke der aufgetragenen Farbeschicht. Die Breite derselben wird durch zwei an den Schienenenden festgeschraubte Blechbacken *h* begrenzt, welche zugleich den seitlichen Abfluß der Farbe verhindern. Der Farbetrog wird durch die Streichschiene, die Seitenbacken und das Gewebe gebildet und mit Hilfe eines Spachtels mit der dickflüssigen Farbe gefüllt. Unmittelbar hinter der Streichschienenkante wird das mit Farbe bedeckte Gewebe durch eine Leitwalze *i* von dem Wandeltische abgehoben und nach der mit Kratzenbeschlag bezogenen Abzugswalze *k* geführt, welche zum Zwecke der sicheren Anspannung des gefärbten Gewebes eine um weniges größere Oberflächengeschwindigkeit als dieses hat. Bei 70 Umdrehungen

[1]) Englisches Patent Nr. 2620 vom 3. September 1872.

der Antriebwelle und dieser entsprechender Gewebegeschwindigkeit von etwa 150 mm in der Sekunde vermag eine derartige Maschine in der Stunde etwa 1000 qm eines 2 m breiten Grundgewebes mit Farbe zu bedecken.

Bei der zweiten, in Fig. 6, Tafel IV, zur Darstellung gelangten Grundiermaschine, die in ihrer Zusammensetzung der in dem oben genannten Waltonschen Patente angegebenen nachgebildet ist, läuft das Gewebe, von zwei Walzen *a* und *b* getragen, über den festen Tisch *t* nach der fein gezahnten Transportwalze *c*, welche demselben die fortschreitende Bewegung erteilt. Oberhalb des Tisches läuft quer über das Gewebe die hohle, mit Dampf beheizte Streichschiene *s*, welche die Dicke der Farbeschicht regelt. An dieselbe sind zwei Farbekästen *d* angeschlossen, aus denen die Farbe vor der Schiene durch einen Spalt austritt, um von dem vor dem Streichbaum *a* stehenden Arbeiter in der Längenrichtung der Streichschiene ausgebreitet zu werden. Den Farbezufluß regelt derselbe Arbeiter mittels eines Hahnes *e*, der in das Verbindungsrohr zwischen Farbekasten und Mischtrog *f* eingeschaltet ist und bei dessen völligem Schluß der äußere Atmosphärendruck den Austritt der Farbe aus dem Spalt des Kastens hindert.

Dem Auftragen der Linoleumdeckmasse auf das Grundgewebe geht die innige Durchmischung derselben auf den besprochenen Walzenmischmaschinen voraus. Die Masse verläßt diese Maschinen in Form eines dünnen Blattes, welches entweder, vielfach zusammengefaltet, sofort zum Belegen des Gewebes verwendet wird oder vorher in der ebenfalls beschriebenen Weise mittels rasch umlaufender Stachelwalzen (siehe S. 53 Tafel III, Fig. 3, *o* und Schaubild II) zu einem grobkörnigen Pulver umgewandelt wird. Für das Feinkörnen der Deckmasse empfiehlt der Schwede Lundeberg[1]) die Masse während des möglichst drucklosen Durcheinanderrührens im Mischer auf wenigstens 60° C zu erhitzen. Die Körnung wirkt auf die Ausbreitung der Masse auf dem Gewebe vor dessen Eintritt in die Presse besonders günstig, das fertige Fabrikat besitzt infolge dessen auch eine große Gleichförmigkeit.

1. Herstellung des einfarbigen Linoleums.

Die zur Vereinigung der Linoxyn-Kork-Mischung mit dem Grundgewebe benutzten Heißpressen sind teils Plattenpressen, teils Walzenpressen (Kalander, Glander), teils Muldenpressen. Die Preßwerkzeuge sind aus Eisen hohl gegossen und werden mit durchstreichendem Dampf

---

[1]) D. R. P. Nr. 154121 vom 22. Januar 1903.

von etwa 5 Atm. Spannung beheizt. Die Einführung des Dampfes in die rotierende Walze erfolgt, wie die Tafel IV, Fig. 1 zeigt, durch einen ihrer Laufzapfen, indem das Dampfrohr *a* ein in diesem zentrisch liegendes, zylindrisch abgedrehtes Einsatzstück *b* durchdringt und bis zur gegenüberliegenden Walzenseite führt. Ein kurzes, dasselbe Einsatzstück durchsetzendes Rohr *c* dient zur Ableitung des Dampfes und des in der Walze sich bildenden Kondensationswassers. Für diesen letzteren Zweck ist das in dem Walzeninnern liegende Rohrende bis in die Nähe

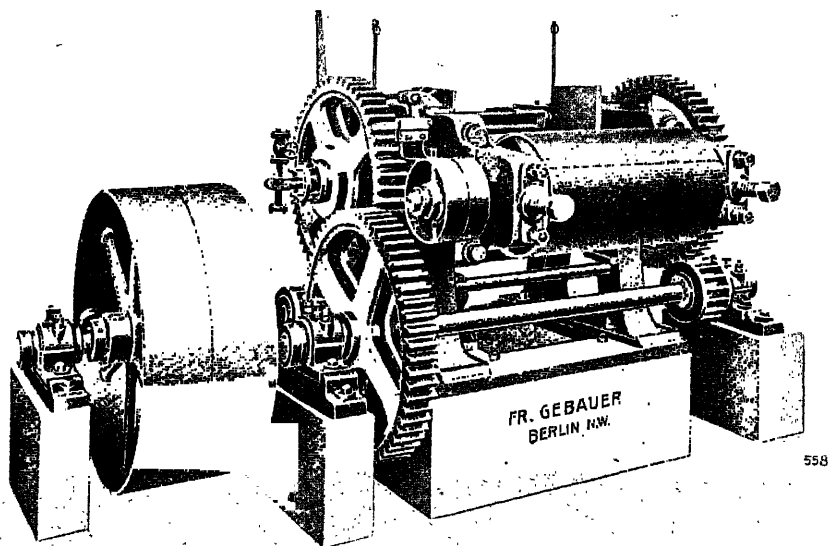



Schaubild II. Mischwalzwerk mit Stachelwalze der Nienburger Maschinenfabrik (Abt. Gebauer).

des Walzenumfanges abwärts gebogen. Die Abdichtung des Einsatzes *b* im Zapfen geschieht durch eine Stopfbüchse, deren Brille *d* mittels Schrauben nachgestellt werden kann.

Die Fig. 2 und 3, Tafel IV geben die Einrichtung einer Platten- und Walzenpresse wieder, wie sie W a l t o n in seinem schon mehrfach erwähnten Patente vom Jahre 1872 vorführt. Die auf der Mischmaschine gut vorbereitete Linoxyn-Kork-Mischung wird der Maschine mittels eines endlosen Tuches *a* zugeführt und in einen Kasten *b* geworfen, in welchem dieselbe über die ganze Breite des Grundgewebes verteilt wird.

Den Boden des Kastens bildet ein wanderndes, dicht gewebtes Metalltuch t_1, welches über die Walzen d_1, d_2 geleitet ist. Erstere dient als Spannwalze, letztere ist die Triebwalze des Siebtisches und wird durch Vermittelung eines Räderpaares von einer über ihr liegenden Walze e_2 angetrieben, die ebenso wie Walze e_1 zur Leitung eines zweiten endlosen Tuches t_2 dient. Beide Tücher umschließen die geheizten Preßplatten c_1, c_2, von denen die erstgenannte festgelagert ist, während die zweite von der Achse f getragen wird und um diese schwingt, wenn ihr vorderes Ende mittels der stetig umlaufenden Nutenscheibe g gehoben und gesenkt wird. Während jeder Hebung findet durch Vermittelung der Exzenterstange h und des Schaltgetriebes i die Fortrückung der Transporttücher statt. Hierbei führt das untere t_1 derselben eine durch passende Einstellung des Schiebers k bestimmte Menge der in dem Kasten b aufgehäuften Masse den Preßplatten zu, welche dieselbe zu einer gleichmäßig dicken Platte verdichten, deren Breite gleich derjenigen des mit ihr zu vereinigenden Grundgewebes ist. Die durch den Abstand der beiden Walzen d_2, e_2 bestimmte Dicke der Platte beträgt wenig mehr als diejenige, in welcher die Masse das Gewebe in dem fertigen Fabrikate bedecken soll.

Die Platte wird nebst dem von dem Wickel W kommenden Gewebe zwischen die heißen Walzen w_1, w_2 geleitet, deren Lage mittels des Schraubengetriebes l geregelt werden kann und die nach erfolgter Einstellung unverrückbar in dem Gestelle liegen. Beide Walzen haben genau gleichen Durchmesser und gleiche Umdrehungszahl, so daß infolge Übereinstimmung der Umfangsgeschwindigkeiten beider nur Druckwirkung, unter völligem Ausschluß von Gleitung, auf das zwischen dieselben geführte Fabrikat ausgeübt wird. Hierdurch erfolgt die sichere und feste Vereinigung der Masse mit dem Grundgewebe.

Um die Widerstandsfähigkeit des gebildeten Linoleums zu erhöhen und die Oberfläche nochmals zu glätten, wird dasselbe noch zwischen zwei genau auf die Fabrikatdicke eingestellten und durch hindurchfließendes Kühlwasser abgekühlten Walzen w_3, w_4 durchgeführt und dann entweder direkt oder nachdem die Rückseite grundiert wurde, zu einer Rolle aufgewickelt. Das Aufwickeln kann bei genügender Kühlung ohne Gefahr des Aneinanderhaftens der einzelnen Lagen geschehen, da die Verminderung der Temperatur die Herabminderung der Klebrigkeit der Linoleummasse zur Folge hat.

Die Einleitung der Betriebsarbeit erfolgt mittels der Riemenscheibe m auf der Antriebwelle n. Das Rädervorgelege *1—6* überträgt einen Teil dieser Arbeit auf die Preßwalze w_1, welche ihrerseits durch die Räder

7, 8 die Nachbarwalze w_2 betreibt. Ein zweiter Teil der Arbeit wird von der Welle *o* aus mittels der Riemenscheibe p_1 auf das Vorgelege p_2 übertragen und durch Riementriebe q_1, q_2 bzw. r_1, r_2 teils auf die Antriebwelle *s* der Kühlwalzen w_3, w_4, teils auf diejenige für die schwingende Preßplatte c_2 übergeleitet. Den Betrieb der Kühlwalzen w_3, w_4 vermitteln hierbei die Räderpaare *9—14*.

Das dieser Maschine zugrunde liegende Prinzip, durch wiederholtes Heißpressen eine möglichst hohe Gleichmäßigkeit und Glätte des Fabrikates zu erzielen, ist von Walton auch bei seinen späteren Konstruktionen beibehalten worden. Die Plattenpresse ist dabei, wie dies die auf Tafel IV, Fig. 7 wiedergegebene Anordnung zeigt, durch ein Preßwalzenpaar $w_1 w_2$ ersetzt, welches die mittels Lauftuch *a* herbeigeführte gekörnte Deckmasse sofort mit dem Grundgewebe vereinigt. Dieses kommt von dem Wickel W_1 und ist den Walzen w_1, w_2 so zugeführt, daß es die Oberseite der einen umschlingt und an der gleichen Stelle wie die Masse in den Walzenschluck eintritt. Somit findet bereits durch dieses erste Walzenpaar die Bedeckung des Gewebes statt. Die Walzenstellung ist dabei mittels des Schraubengetriebes *b* so geregelt, daß das Linoleum die Walzen in einer größeren Dicke verläßt, als die ist, welche das fertige Fabrikat besitzen soll. Damit das zugeleitete Grundgewebe stets die erforderliche Spannung habe, ist der Wickel W_1 durch ein mit dem Gewichte *c* belastetes Reibungsband *d* gebremst und das Gewebe um eine Leitwalze *e* geleitet. Die Achse dieser Walze trägt ein Zahnrad *f*, welches mit einem den Wickel stützenden Zahnbogen *g* in Eingriff steht. Durch Drehen dieses Rades mittels des Schraubengetriebes *h* wird der gegenseitige Abstand zwischen Wickel und Leitwalze und damit durch Änderung der Größe des von dem Gewebe umschlossenen Leitwalzenumfanges die Gewebeanspannung in engen Grenzen geregelt.

Seitlich von dem ersten Walzenpaare und tiefer als dieses liegend, ist in dem Gestelle ein zweites, ebenfalls durch Dampf beheiztes und mittels eines Schraubengetriebes *i* einstellbares Preßwalzenpaar w_3, w_4 gelagert. Diesem wird das Fabrikat zugeleitet. Es erhält bei dem Durchgange zwischen den Walzen die genaue Dicke, umspannt sodann unter Vermittelung zweier Leitwalzen *k*, *l* die große Kühlwassertrommel *T* fast vollständig und wird nach erfolgter Abkühlung und Festigung zu einem Wickel W_2 aufgewunden. Zugbeanspruchungen, welche die Linoleumbahn während des Überganges von Walzenpaar zu Walzenpaar infolge Ungleichheit von Lieferung und Aufnahme erleiden müßte, werden nach Seeser[1]) zweckmäßig auf ein zugfestes Mitläufertuch

[1]) D. R. P. Nr. 146689 vom 21. März 1902.

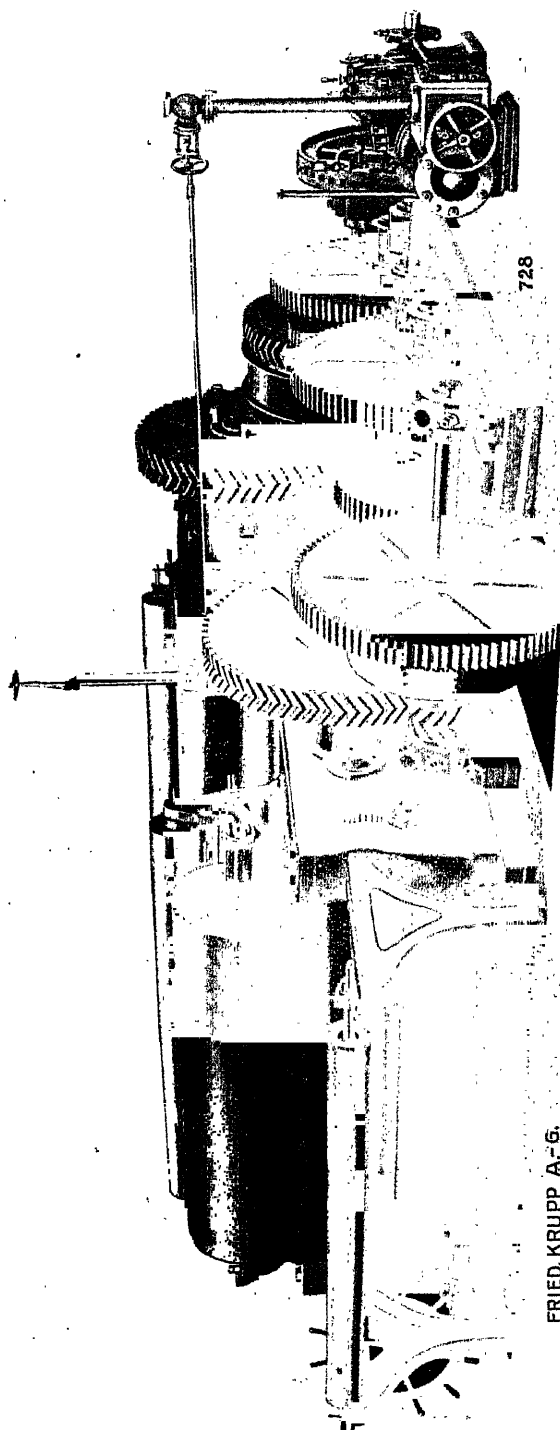



Schaubild III. Vierwalzenkalander der A.-G. Fried. Krupp, Grusonwerk.

übertragen, das gemeinsam mit der Bahn durch den Kalander läuft. Die hierdurch herbeigeführte Entlastung der Bahn läßt für diese die Wahl eines schwächeren Grundgewebes zu. Beistehendes Schaubild III vermittelt die äußere Erscheinung eines Vierwalzenkalanders neuester Bauart der Firma Krupp.

Findet das Aufwickeln des die Heißpresse verlassenden Fabrikates ohne genügende Vorkühlung statt, so bleibt die Masse klebrig. Es haften dann die aufeinander liegenden Lagen des Wickels leicht aneinander, so daß die Glätte der Oberfläche leidet. Doch läßt sich dies dadurch vermeiden, daß mit dem Linoleum gleichzeitig ein dünnes baumwollenes Gewebe (Beituch) aufgewickelt wird, welches zwischen die einzelnen Linoleumschichten zu liegen kommt. Aber auch hierbei empfiehlt es sich, das Linoleum nach dem Verlassen der Heißpresse auf einem längeren Wege der Wickelwalze zuzuführen, wie dies z. B. auf Tafel IV, Fig. 5 dargestellt ist. Hier wird das von der Grundiermaschine (Fig. 4) kommende Gewebe nach dem Durchlaufen einer mit Dampfröhren *a* ausgestatteten Trockenkammer, in welcher die Trocknung der aufgetragenen Farbeschicht erfolgt, dem Kalander w_1, w_2 zugeführt und mittels der Leit- und Ausstreichbäume *b*, *c* zwischen die mit Dampf geheizten Preßwalzen desselben geleitet. Gleichzeitig findet das Eintragen der vorbereiteten und auf dem Tische *d* ausgebreiteten Deckmasse statt, so daß dieselbe mit dem Gewebe zugleich den Walzenspalt durchläuft und sich auf demselben in einer Schicht von der erforderlichen Dicke ablagert. Das so gebildete Linoleum wird in dem Arbeitsraume auf einem längeren Wege über die Leitwalzen *e*, *f* geführt und dann gemeinsam mit dem Beituch W_2 auf die Wickelwalze W_3 gerollt.

Für die Erzielung einer hohen Glätte der Schaufläche des Linoleums ist die saubere Bearbeitung und Reinhaltung der Oberfläche derjenigen Preßwalze von besonderer Wichtigkeit, welche mit der Linoleummasse in Berührung kommt, da sich Unebenheiten derselben unfehlbar in der bildsamen Masse abprägen. Bei Doppelwalzwerken wird eine mäßige Gleitung der Deckwalze des Nachwalzwerkes auf dem Arbeitsstück die Glättung ebenfalls fördern. Zur Reinhaltung der Walzen dienen stählerne Streichschienen, deren Enden in Klemmen *k* (Taf. IV, Fig. 11) befestigt sind, während sich die Kante des Mittelteiles scharf gegen den Walzenmantel legt und somit bei der Walzendrehung haften gebliebene Masseteilchen abstreift. Die Klemmen *k* sind um eine, der Walzenachse genau parallel laufende Achse *a* drehbar; die zur Anpressung der Streichschiene an die Walze dienenden Druckschrauben *s* sind zur Erzeugung eines elastischen Druckes mit den Lagern der Achse *a* schwach federnd

verbunden. Neben den Schienen werden auch Reibkissen aus gefettetem Tuch mit Kautschukunterlage zur Reinhaltung der Walzen benutzt.

Gleiche Sorgfalt der Gegenwalze zuzuwenden, ist nicht erforderlich. Diese wird von dem starken Grundgewebe bedeckt und durch dieses vor dem Anhaften von Deckmasseteilchen geschützt. Nach dem Vorschlage von Ch. Ed. Lucas in Staines[1]) gibt man derselben durch Einarbeiten von 1,8—2 mm breiten Nuten, welche Stege von etwa 0,6 mm Breite und 0,9 mm Höhe zwischen sich lassen, absichtlich Unebenheiten. Diese Nuten verlaufen entweder parallel zur Walzenachse und fördern dabei zugleich den Einzug des Gewebes, oder sie sind kaliberartig in den Walzenmantel eingedreht. Indem sich dieselben in dem mit Farbe bedeckten Grundgewebe abprägen, entsteht auf diesem eine parallele Furchung, welche im ersteren Fall in der Breitenrichtung, im letzteren in der Längenrichtung des Fabrikates verläuft. Nach der Absicht des Patentinhabers sollen diese Furchen den Luftwechsel unter dem Linoleumbelag fördern und die Ableitung von Bodenfeuchtigkeit begünstigen.

Der Breite des fertigen Linoleums entsprechend, erhalten die Preßwalzen eine Arbeitsbreite von 2,1—2,15 m. Um ihnen hierbei die genügende Steifheit zu sichern und schädliche, die Gleichförmigkeit der Dicke des Fabrikates ungünstig beeinflussende Durchbiegungen zu verhindern, gibt man denselben 650—700 mm Durchmesser. 0,5—0,6 Walzenumdrehungen pro Minute entsprechen dann Arbeitsgeschwindigkeiten der Presse von 17—22 mm in der Sekunde und Stundenleistungen von 122—158 qm eines 2 m breiten Arbeitsstückes. Die Walzenlänge ist um einige Zentimeter größer als die Breite des zu belegenden Gewebes und diese übertrifft die Fabrikatbreite wieder um 40—50 mm. Infolge der größeren Walzenlänge tritt während des Walzens ein Massestreifen über die Gewebeänder nach außen, der, wenn das Fabrikat die Presse verlassen hat, mittels dünner Stahldrähte abgetrennt wird. Diese Drähte sind neben beiden Rändern des Arbeitsstückes angeordnet, am oberen Ende aufgehängt, am unteren durch Spanngewichte belastet und unter etwa 60° gegen die Fabrikatfläche geneigt. Bei einer anderen derartigen Einrichtung von Walton[2]) wird das Fabrikat über eine in der Längenrichtung verschiebbare Stange geleitet, an welche zwei Messerklingen in einem gegenseitigen Abstand gleich der Breite des Grundgewebes befestigt sind. Diese Klingen sind unter einem passenden Winkel gegen das Fabrikat geneigt, so daß sie einen reinen und sauberen Schnitt liefern.

---

[1]) Englisches Patent Nr. 10221 vom 28. August 1885.
[2]) Englisches Patent Nr. 3210 vom 19. Dezember 1863.

Die Einstellung der letzten Preßwalzen muß der Dicke des herzustellenden Fabrikates entsprechen. Im allgemeinen wird die Durchlaßweite um ein geringes kleiner gewählt als diese Dicke, da die Elastizität des Linoxyns, insbesondere aber die der Korkkörperchen nach dem Verschwinden des Pressendruckes ein geringes Quellen der Deckmasse zur Folge hat. Dieses Quellen vollzieht sich langsam und kann erst mehrere Tage nach dem Aufwalzen der Masse beendet sein. Häufig treten hierbei die eingelagerten Korkkörnchen um einen geringen Betrag über die Oberfläche des Fabrikates hervor und machen dieselbe rauh und weniger ansehnlich. Besonders auffällig wird dies bei solchem Linoleum, das nach dem Verfahren von Parnacott-Taylor bereitet wurde, während das nach dem Waltonschen Verfahren hergestellte Linoleum im allgemeinen eine glättere Oberfläche zeigt[1]).

Da mit der Zunahme des Walzendurchmessers die mit dem Arbeitsmaterial in Berührung stehende Druckfläche an Größe zunimmt, so setzt die Anwendung dicker und daher auch möglichst starrer Walzen zur Erzielung der für die Verdichtung der Deckmasse günstigsten spezifischen Pressung eine hohe Gesamtpressung zwischen den Walzen voraus. Eine solche hat aber notwendigerweise eine Vermehrung der Zapfenreibung und damit der Betriebsarbeit für den Kalander zur Folge, es muß daher aus kraftökonomischen Gründen zweckdienlich erscheinen, schwächere Preßwalzen zu verwenden. Für solche schlugen J. H. Kidd und J. Ch. Mather in Manchester[2]) zur Vermeidung des Durchbiegens die Stützung durch Nachbarwalzen vor und kamen dadurch zu Kalanderanordnungen, wie sie durch die Fig. 12 und 13, Tafel IV wiedergegeben werden. Die Walzen liegen übereinander. Nur die mittleren w_1, w_2 derselben kommen mit dem Arbeitsgut in Berührung, die außen liegenden w_3, w_4 dienen zur Stützung dieser. Abstreifer *a* und durch Schrauben anstellbare Reibkissen *b* halten die Walzenflächen sauber und glatt. Die Durchführung des dem Wickel *W* entnommenen Gewebes erfolgt in wagerechter Richtung, den Eintritt desselben zwischen die Preßwalzen sichern Leitstäbe *c* und eine geschlitzte Führungsschiene *d*, welche im Querschnitt dreieckig gestaltet ist und bis in den Schluck der Walzen reicht. Diese Schiene bildet zugleich das untere Ende einer Mulde, deren oberer Teil durch kleine Laufwalzen *e* gebildet ist. Dieselbe empfängt die Linoleummasse von dem Speisetuch *t* und leitet sie den Preßwalzen zu. Sowohl unterhalb als oberhalb des Speisetuchs sind Dampfkästen f_1, f_2 angeordnet, welche die bei *E* aufgetragene Masse vorwärmen, so daß dieselbe

[1]) Vgl. die auf S. 22 angegebenen Reibungswerte.

[2]) Englisches Patent Nr. 768 vom 18. März 1865.

in genügend plastischem Zustande den mit Dampf geheizten Preßwalzen w_1, w_2 übergeben und von diesen auf dem Gewebe befestigt wird.

Die Genannten bringen die Preß- und Stützwalzen auch in horizontaler Nebeneinanderordnung zur Anwendung, wenn nicht eine, sondern beide Seiten des Grundgewebes mit der Linoxyn-Kork-Mischung überzogen werden sollen[1]). Die Lager der zusammenwirkenden Preß- und Stützwalzen w_1—w_4 (Tafel IV, Fig. 14) sind dann in je einem Rahmen a_1, a_2 vereinigt. Beide Rahmen ruhen in wagerechten Schlitzen zweier Gestellwände g und können durch Preßschrauben s so in diesen verschoben werden, daß der Abstand der Preßwalzenumfläche von dem in einer unveränderlichen Vertikalebene liegenden Gewebe derjenigen Schichtdicke entspricht, in welcher die Deckmasse auf der betreffenden Seite des Grundgewebes abgelagert werden soll. Die Erhaltung des Gewebes in der vorgeschriebenen Ebene sichert das durchbrochene Lineal i. Die Zuführung der Deckmasse bewirken zwei Speisetücher t_1, t_2, auf denen die Masse mittels Dampfkästen k_1, k_2 vorgewärmt wird.

Derartige doppelseitige Überzüge des Grundgewebes mit Deckmasse sind mehrfach versucht worden, um einen besseren und sichereren Schutz des Grundgewebes vor Feuchtigkeit zu gewinnen, als ihn der einfache, häufig sogar leicht abbröckelnde Farbeüberzug gewährt. Abgesehen von der Kostspieligkeit, welche sich der Einführung solchen doppelseitig belegten Linoleums entgegenstellt, treten bei der Fabrikation technische Schwierigkeiten hervor, welche durch das Arbeitsverfahren von Kidd & Mather in keiner Weise gelöst erscheinen. Da die Dicke der auf das Gewebe aufgetragenen Masseschicht nur dann eine gleichförmige sein kann, wenn der diese Dicke bestimmende Abstand der Walzenoberfläche von dem Gewebe ein unveränderlicher ist, so ist sofort ersichtlich, daß dieser Bedingung bei der Kalanderkonstruktion der Genannten nicht genügt ist, daß vielmehr bei Schwankungen in der Zuführung des Deckmaterials das Gewebe nach derjenigen Seite verdrängt werden wird, an welcher die geringere Speisung erfolgte.

Auch Walton hat die Herstellung von Doppellinoleum versucht und sich 1877 in England eine Walzenpresse für diesen Zweck patentieren lassen[2]), deren prinzipielle Einrichtung Fig. 10, Tafel IV zeigt. Den angeführten Übelstand sucht er dadurch zu umgehen, daß er zum Belegen des Gewebes Platten von Linoleumdeckmasse benutzt. Dieselben werden auf zwei Heißpressen $w_1 w_2$, $w_3 w_4$ hergestellt und zwischen den Unterwalzen (w_2, w_4) dieser sodann auf das Gewebe übertragen. Bei der

[1]) Englisches Patent Nr. 3370 vom 29. Dezember 1865.
[2]) Englisches Patent Nr. 3858 vom 18. Oktober 1877.

Heizung der Walzen ist darauf Bedacht genommen, daß durch entsprechende Drosselung des den unteren Walzen w_2, w_4 zugeführten Dampfes diese weniger stark erwärmt werden als die oberen. Hierdurch haften die zwischen den Walzenpaaren austretenden Deckmasseplatten an den Unterwalzen und werden von diesen mit dem von dem Wickel *W* kommenden Gewebe unter Druck vereinigt.

Zwar wird durch dieses Verfahren die gleichmäßig dicke Ablagerung der Deckmasse auf dem Gewebe in hohem Maße gesichert, doch zeigen derartig hergestellte Fabrikate den Übelstand, daß die Masse nicht mit der genügenden Festigkeit an dem Gewebe haftet.

Eine andere für Doppellinoleum bestimmte Walzwerksanordnung, bei welcher dieser Übelstand vermieden wird, ist die von Ch. E. Lucas in Staines[1]). Die Hauptteile derselben sind auf Tafel IV, Fig. 15 dargestellt. Mit Hilfe zweier durch Dampf erwärmter Walzen w_1, w_2, denen das von dem Wickel *W* kommende Gewebe und mittels des Trichters t_1 die für die Schauseite des Fabrikates bestimmte Deckmasse zugeführt wird, findet in der allgemein üblichen Art das Aufwalzen der Deckschicht statt. Durch Leitung des einseitig belegten Gewebes um eine Kühltrommel *T* wird diese Schicht gehärtet und deren Klebrigkeit so weit gemindert, daß die Masse bei dem Durchgange durch ein zweites Walzenpaar w_3, w_4 nicht an der betreffenden Walze haftet. Die mit der Deckschicht in Berührung tretende Walze w_4 wird mittels Wasser kühl gehalten, die andere w_3 mit Dampf erwärmt. Mit dem einseitig bedeckten Gewebe wird den Walzen durch den Trichter t_2 die zur Rückenschicht bestimmte Linoleummasse zugeführt und somit auf der noch freien Gewebeseite in solcher Dicke befestigt, wie sie der Walzenstellung entspricht. Auf diese Weise ist in einfacher, sinnreicher Weise bei der Bildung jeder der beiden Deckschichten der Anforderung entsprochen, daß der Abstand zwischen Gewebe und Walzenumfang unveränderliche Größe besitzt, also auch volle Gleichförmigkeit dieser Schichten gesichert. Je nach der Stellung, welche den Walzen der beiden Kalander gegeben wird, können beide Deckschichten gleiche oder verschiedene Dicke erhalten. Gewöhnlich wird man, im Hinblick auf den Zweck der Bedeckung der Geweberückseite, die Rückenschicht schwächer wählen als die Schicht, welche die Oberseite des Gewebes bedeckt.

Mit dem geschilderten Verfahren sind zwei neuere Verfahren verwandt, von denen das eine die gleichzeitige Herstellung von zwei Linoleumbahnen, das andere die Herstellung von zwei- oder mehrschichtigem

---

[1]) Englisches Patent Nr. 10221 vom 28. August 1885.

Linoleum betrifft. Nach dem erstgenannten Verfahren[1]) werden zwischen den Kalanderwalzen zwei aufeinanderliegende Bahnen des Grundgewebes derart durchgeleitet, daß eine jede mit einer Schicht Linoleumdeckmasse bedeckt wird (Abb. 8). Nach dem Durchlaufen eines zweiten Walzenpaares, das zur weiteren Festigung sowie zur Glättung der beiden Deckmasseschichten dient (Polierwalzen), erfolgt die Trennung der beiden Linoleumbahnen zwischen den Grundgeweben.

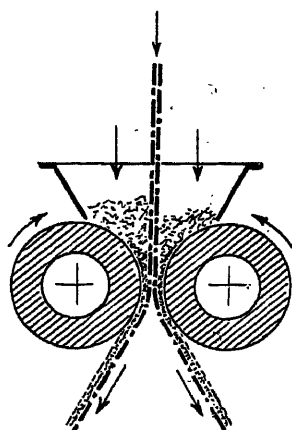



Abb. 8. Herstellung von Doppelbahnen.

Nach dem zweiten Verfahren[2]) erhält das Grundgewebe einen zwei- oder mehrschichtigen Deckmassebelag. Die Deckmasse der oberen Schicht besitzt die für das Begehen erforderliche Härte und Dichte; die Unterschicht besteht aus einem Gemisch von grobgekörntem Kork und minder zähflüssigem Linoxyn. Sie soll, weil besonders weich und elastisch, in höherem Maße schalldämpfend wirken und geeignet sein, beim Verlegen des Linoleums die sonst übliche Pappunterlage zu ersetzen. Bei der Herstellung dieses „Verbundlinoleums" wird entweder die Oberschicht auf die das Grundgewebe bedeckende Unterschicht aufgewalzt (Abb. 9), oder es wird umgekehrt zuerst die Oberschicht hergestellt und mit dieser die Unterschicht während ihres Entstehens auf dem Grundgewebe vereinigt, oder es wird das Jutegewebe zwischen die beiden verschiedenartigen Linoleumschichten eingebettet.

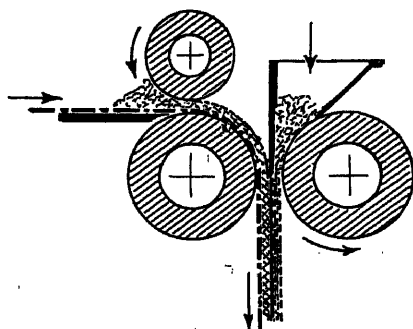



Abb. 9. Herstellung von Verbundlinoleum.

Durch Aufpressen oder Aufwalzen eines Gewebes auf die Schauseite der noch bildsamen Linoleumbahn und nachfolgendes Wiederabziehen des Gewebes kann der Schauseite ein stoffähnliches Aussehen erteilt werden. In der Regel

[1]) D. R. P. Nr. 145595 vom 9. Juli 1902.

[2]) D. R. P. Nr. 135699 vom 13. Januar 1901 und Zusatz Nr. 141311 vom 11. April 1902; Nr. 136087 vom 10. Januar 1901; Nr. 149808 vom 21. Februar 1903; Englisches Patent Nr. 18714 vom 31. August 1903.

finden hierbei grobe, billige Jutegewebe von kräftig hervortretender Struktur Verwendung. Durch Zwischenlegen eines dünnfädigen Leinen- oder Baumwollgewebes, das dann gemeinsam mit dem Jutegewebe abgezogen wird, verhindert man das Festkleben loser Jutefasern an dem Linoleumbelag und erteilt diesem eine stumpfe, glanzlose, stoffartig wirkende Schauseite[1]).

2. Herstellung des Linoleumgranites.

Für die Herstellung des „Granites" (Abb. 10 und die Farbentafel) gab Fr. Walton bereits i. J. 1863 ein Verfahren an[2]). Dasselbe besteht darin, daß verschieden gefärbte Linoleumdeckmasse zu unregelmäßig gestalteten Teilstücken zerkleinert, diese dann zusammengemischt und, zwischen zwei Decktüchern ausgebreitet, im erwärmten Zustand auf hydraulischen Pressen zu kubischen oder zylindrischen Blöcken zusammengeschweißt werden. Aus diesen geschnittene dünne Furnüre verwendet man zum Belegen des Grundgewebes.

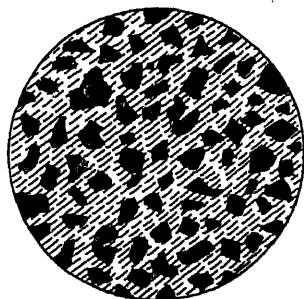



Abb. 10. Linoleumgranit, zweifarbig.

Nach dem neueren Verfahren Fr. Waltons[3]) wird die gemengte Masse direkt auf das Grundgewebe aufgetragen und dadurch eine größere Haltbarkeit des Fabrikates erzielt. Die hierbei zur Anwendung kommende Maschine ist auf Tafel V in den Figuren 1 und 2 in ihren Grundzügen dargestellt. Dem vom Wickel W_1 kommenden Grundgewebe werden die verschiedenfarbigen, gesiebten und in bestimmten Mengenverhältnissen gemischten Linoleummasseteilchen mittels eines Trichters t zugeführt, welcher über die ganze Gewebebreite reicht. Ein die schlitzförmige Austrittsöffnung dieses Trichters bedeckender Schüttelrost sichert die gleichförmige Verteilung der austretenden Masse. Statt diesem wird bisweilen ein kleines Schöpfwerk mit Löffelrädern benutzt, das in dem Trichter angeordnet ist und auf gleiche Längen des an dem Trichter vorübergeführten Grundgewebes stets gleiche Mengen gekörnter Deckmasse aufstreut. Die Ausgleichung dieser Deckschicht bewirken zwei Streichschienen s_1, s_2 (in Fig. 2 in größerem Maßstabe gezeichnet),

---

1) D. R. P. Nr. 210914 vom 6. Oktober 1908.
2) Englisches Patent Nr. 3210 vom 19. Dezember 1863.
3) Englisches Patent Nr. 2217 vom 4. Juni 1879.

welche an Schwingen *a* quer über dem Gewebe hängen und in ihrer Längenrichtung kurze, aber rasch aufeinanderfolgende Schwingungen (bis zu 200 pro Minute) ausführen. Die hierbei eintretende Erhebung und Senkung der Streichschienenkante *b* fördert das Vorwärtsschieben der verschieden großen Gemengteile. Überschüssiger Stoff steigt dagegen, durch den nachdrängenden vorwärts geschoben, auf der geneigten Streichschienenfläche aufwärts und gelangt in eine Mulde *c*, welche sich an den Rücken der Schiene anschließt. Aus dieser fließt derselbe seitlich ab. Das Grundgewebe ist durch ein starkes endloses Gewebe *h* unterstützt, das über die Leit- und Spannwalzen *defg* geführt wird und bei dem Durchgange durch die Walzenpresse $w_1 w_2$ eine zirkulierende Bewegung empfängt. Mit diesem Wandeltisch gelangt das mit Masse bedeckte Gewebe in die mit Dampf geheizte Vorpresse $p_1 p_2$. Hier findet die vorläufige Verdichtung der Masse statt und sodann in der ebenfalls durch Dampf erwärmten Walzenpresse $w_1 w_2$ die innige Vereinigung der Masseteilchen unter sich und mit dem Gewebe. Wie bei dem Vorpressen durch Anwendung des Plattendruckes der unerwünschten Verschiebung der Masseteilchen vorgebeugt wird, so geschieht dies in der Nachpresse durch Umhüllung der unteren Preßwalze w_1 mit dem scharf angespannten Gewebe *h*, welches das Fabrikat bei dem Durchlaufen der Presse stützt und fest an die Walze anschmiegt. Durch die Leitwalze *e* wird es schließlich von dem Fabrikat abgehoben, während dieses zwischen die Kühlwalzen k_1, k_2 gelangt und sodann auf eine Walze W_2 aufgewickelt wird.

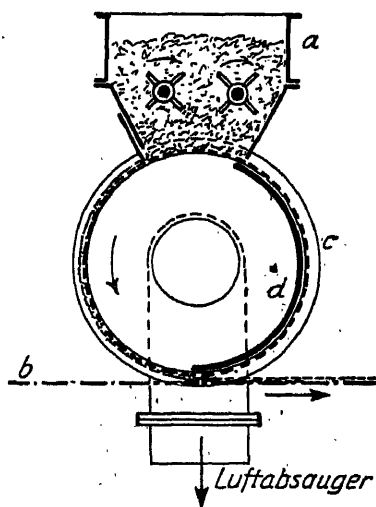
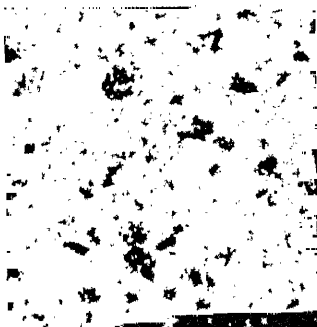
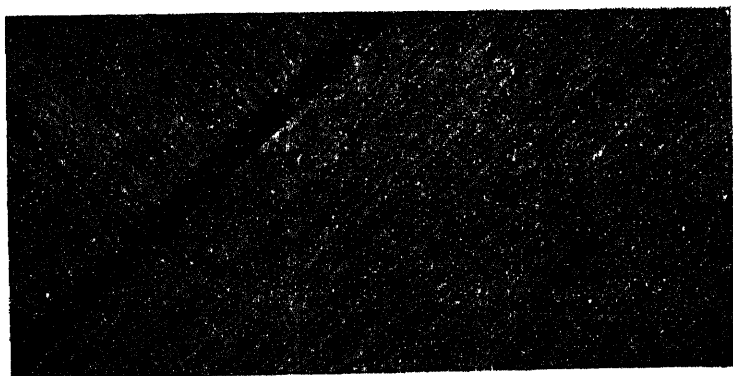



Abb. 11. Deckmasse-Auftrager.

Gegenwärtig erfolgt das Körnen der Granitdeckmasse mittels Schlagstiftmaschinen (Desintegratoren) mit vier ineinanderliegenden und paarweise gegenläufigen Schlagkörben. Bei 800 mm Durchmesser des größten der Schlagkörbe und 800 Umläufen in der Minute beträgt die Stundenleistung etwa 3000 kg, der Arbeitsverbrauch 6—7 PS.

Eine neuere Einrichtung zum gleichmäßigen Auftragen der gekörnten Deckmasse[1]) sieht, wie es die Abb. 11 zeigt, einen zwischen den Aufgabe-

[1]) D. R. P. Nr. 154813 vom 13. Dezember 1902.

Granit, altenglisches Fabrikat

Granit, deutsches Fabrikat

Parkett-Inlaid, Rixdorf

trichter *a* und das Grundgewebe *b* eingeschalteten Siebzylinder *c* vor, der die Masse in der verlangten Schichtdicke auf das Gewebe überträgt. Durch die hohlen Lagerzapfen wird die Luft aus dem Zylinderinnern abgesaugt, so daß der äußere Luftdruck die dem Aufgebetrichter entfließende Deckmasse gegen den Siebzylinder drückt, der sie, sich drehend, zum Gewebe trägt. Auf diesem gelangt sie dadurch zur Ablagerung, daß ein im Innern des Zylinders liegender Schirm *d* die Saugwirkung der Luft unterbricht.

Um einen der Holzmaserung ähnlichen Farbeneffekt zu erzielen, hat J. B. Barton, früherer Direktor der Linoleumfabrik zu Rixdorf bei Berlin[1]), vorgeschlagen, die verschiedenfarbigen Linoleumkörner vor dem Auftragen auf das Grundgewebe zu schmalen dünnen Streifen auszuwalzen und diese zur Bedeckung des Gewebes zu verwenden. Das Verfahren hat damals das Stadium des Versuches nicht überschritten. Gegenwärtig kommen ähnliche Erzeugnisse, vielfarbig und in tadelloser Ausführung als Teppich-Moiré, Jaspé usw. in den Verkehr.

3. Herstellung von holzmaserartig gemustertem Linoleum.

(Siehe die Farbentafel.)

In Deutschland fallen die ersten Versuche, aus Linoleum einen Fußbodenbelag herzustellen, dessen Allgemeinerscheinung geeignet ist, einen Holzparkettboden vorzutäuschen und bei dem die Musterung nicht nur aufgedruckt, sondern auf die ganze Masse der Deckschicht verteilt ist, in die Zeit um das Jahr 1900. Hierbei darf die Rixdorfer Linoleumfabrikation ein besonderes Verdienst für sich in Anspruch nehmen, sofern sie als erste ein geeignetes Verfahren angab[2]). Eine befriedigende Lösung der Aufgabe bot von vornherein erhebliche Schwierigkeiten, da es galt, die Zufälligkeiten in der Musterung zum Ausdruck zu bringen, die der Maserung des naturgewachsenen Eichenholzes eigentümlich sind und mit der Schnittrichtung wechseln. Diesem nach Möglichkeit zu entsprechen, überläßt es auch die Fabrikation von holzmaserartig gemustertem Linoleum in der Hauptsache dem Zufall, wie die Musterung in die Erscheinung tritt. Sie erreicht dadurch, je nach der Art des benutzten Arbeitsverfahrens, ein mehr oder weniger dem natürlichen Holz in der Maserung nahekommendes Fabrikat. Aus ihm werden dann die meist rechteckig gestalteten Formstücke geschnitten, durch deren Zusammen-

---

[1]) D. R. P. Nr. 30766 vom 15. August 1884.
[2]) K. Klic und Dr. O. Poppe: D. R. P. Nr. 122197 vom 19. Juli 1900.

stellung zu einem der üblichen Parkettmuster auf dem Grundgewebe der zum Verlegen geeignete Fußbodenbelag hervorgeht. Einen Mangel vermag die Fabrikation aber nicht zu überwinden, da er in der Natur des Werkstoffes begründet ist: sie vermag nicht, die dem gehobelten Holz eigene Licht- und Glanzwirkung wiederzugeben, die den Spiegelflächen und dem Wechsel der Faserrichtung auf den aneinandergefügten Parkettstäben entstammt.

Gegenwärtig sind bei der Herstellung von holzartig gemustertem Linoleum drei allgemeine Arbeitsverfahren bekannt. Nach dem einen derselben erfolgt das Aufwalzen von nach Farbe und Korngröße verschieden zusammengesetzter Deckmasse unmittelbar auf das Grundgewebe, wobei sich die Form, Größe und gegenseitige Lage der Deckmassekörner mehr oder weniger zweckdienlich verändern. Nach einem zweiten Verfahren werden aus den verschiedenfarbigen Deckmassekörnern verschieden gestaltete Vorkörper gebildet, die nach erfolgter zweckdienlicher Mischung zur Deckmassebahn vereinigt werden. Das dritte Verfahren beruht auf der Verwendung von durch Walzen erhaltenen Bahnen aus verschieden gefärbter Deckmasse, die zu einem Block vereinigt werden, dessen Zerschneiden nach einer die Walzrichtung kreuzenden Richtung dünne Platten oder Furni.re zum Belegen des Grundgewebes liefert. Die in den beiden letzten Verfahren von menschlicher Einsicht geleitete Auswahl und Mischung der Vorkörper zum Zweck ihrer Vereinigung läßt einen gewissen Einfluß auf die endgültige Musterung des Fabrikates und damit auf seine Verwendbarkeit zu; doch wird dieser Vorteil durch einen erhöhten Arbeitsaufwand erkauft.

Den Ausgang für das zuerst genannte Verfahren bildet eine Angabe von W. Seeser in Delmenhorst[1]). Nach ihr soll der Einbau nebeneinander liegender Scheidewände in den Einlauf des Kalanders eine solche Störung der Fließbewegung der plastischen, aus verschiedenfarbigen Körnern zusammengesetzten Deckmasse bewirken, daß auf der die Walzen verlassenden Bahn Streifungen entstehen, von denen der Erfinder sagt, sie seien „holz- oder dielenähnlich".

Andere suchen derartige Streifungen der Bahn durch wechselnde Walztemperatur[2]), durch ungleiche Druckverteilung beim Walzen[3]), durch Entlastung des Grundgewebes beim Eintritt in den Walzenschluck usw. zu erreichen.

---

[1]) D. R. P. Nr. 136833 vom 23. August 1901.

[2]) D. R. P. Nr. 160371 vom 14. August 1901 und Zusatz Nr. 163619 vom 4. Juli 1903.

[3]) D. R. P. Nr. 136408 vom 24. August 1901. — Nr. 138753 vom 1. Februar 1902.

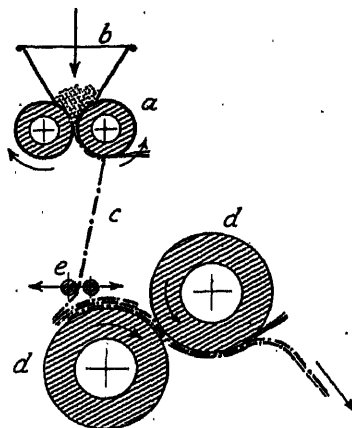
Die bei dem zweiten Verfahren zur Verwendung kommenden Vorkörper erhalten entweder die Gestalt schmaler Streifen oder Bänder, oder es sind kleine, würfel-, scheiben- oder kugelartige Gebilde. Bei der Verwendung einfarbiger Bänder wird die beabsichtigte Musterung durch Mischen solcher Bänder verschiedener Färbung erzielt. Aus verschiedenfarbigen Masseteilen bestehende Bänder werden vor dem Verarbeiten zur Bahn wiederholt verdreht und gestreckt und dadurch die Masseteilchen in zweckdienlicher Weise umgelagert[1]). Auch werden durch dichtes Zusammenrollen von in der Dickenrichtung zweifarbiger schmaler Bänder scheibenförmige Wickel gebildet, die dann in ununterbrochener Folge neben- und hintereinander flach auf das Grundgewebe gelegt und auf dieses aufgewalzt werden. Hierbei führt das Verziehen und Ineinanderfließen der Massen in der Längenrichtung des Gewebes zum Entstehen von Linienzügen, die an solche Maserungsformen erinnern, die von Aststellen durchsetzte Bretter zu zeigen pflegen[2]).

Nicht bandförmige Vorkörper erhält man durch Zerteilen von dicken, aus verschiedenfarbiger Deckmasse bestehenden breiten Bändern oder Bahnen mittels umlaufender, an Farbholzraspeln erinnernde Messerscheiben. Die Bänder selbst werden in der Weise hergestellt, daß nach Abb. 12 ein rasch umlaufendes Walzenpaar *a* die einem Zuführtrichter *b* entnommene Masse zu einer dünnen Bahn *c* auswalzt, die einem zweiten langsam umlaufenden Walzenpaar *d* zugeführt wird. Hierbei legt sie ein hin- und herschwingender Ableger *e* so in Falten, daß die Masse eine nochmalige Durchmischung erfährt und zu einer dickeren Bahn geformt die Walzen *d* verläßt[3]).

Abb. 12. Stauwalzen.

Die Ausführung des dritten der allgemeinen Verfahren stützt sich auf dem Aufbau quaderförmiger Blöcke, entweder durch Zusammenschichten von Deckmasseplatten oder durch schichtenweises Eintragen und schichtenweis folgendes Verdichten[4]) loser, gekörnter Deckmasse in

---

[1]) D. R. P. Nr. 163620 vom 2. November 1904.
[2]) D. R. P. Nr. 184756 vom 20. Januar 1906.
[3]) D. R. P. Nr. 163620 vom 2. November 1904; Nr. 172723 vom 18. Juli 1904.
[4]) D. R. P. Nr. 212781 vom 9. Mai 1907 und Zusatz Nr. 214554 vom 11. Januar 1908.

heizbaren Preßformen; im letzteren Falle zuweilen unter Verwendung von Schablonen. Wärme und Druck, zuweilen unter Mitbenutzung eines Kittes[1]), der durch Aufquellen und Zerreiben von Linoxyn in einem flüchtigen Lösungsmittel bereitet wird, dienen zur Verdichtung und Verfestigung des Blockes.

Die Verwendung dünner Walzblätter aus grobkörniger, verschiedenfarbiger Deckmasse zum Aufbau des Blockes und Abtrennen der Furnüre von diesem in der Walzrichtung der Blätter führt zum Erscheinen von Gruppen feiner, unregelmäßig verteilter und parallel laufender Linien von wechselnder Stärke und Farbe auf der Oberfläche der Furniere, wie sie der Schnittfläche des Eichenholzes eigentümlich sind.

Eine erhöhte Mannigfaltigkeit der Linienzeichnungen und damit die möglichste Annäherung an die Erscheinung der natürlichen Holzmaser wird erstrebt durch Einwalzen kleiner scheiben- oder zylinderförmiger Vorkörper in die Deckmassebahn[2]), durch Aufeinanderschichten verschieden gestalteter und mit einem Farbüberzug versehener Deckmassekörper in der Blockform[3]), durch den Aufbau des Blockes aus unregelmäßig geformten und unregelmäßig geschichteten Deckmasseplatten und endlich durch eine Formänderung des Blockes vor dem Abtrennen der Masertafeln. Durch Heißpressen des Blockes in luftleerer Preßform wird dabei das Entstehen von Hohlräumen im Innern des Blockes vermieden[4]).

Von den bisher besprochenen, beim Aufbau des Maserblockes beobachteten Verfahren weichen zwei weitere Verfahren wesentlich ab. Nach dem einen derselben erfolgt die Herstellung des Blockes aus einer Deckmassebahn, unmittelbar im Anschluß an deren Austritt aus dem Kalander, also ohne vorhergehende Festigung und Zerteilung derselben in Platten[4]). Die Bahn selbst wird, wie die schematische Skizze Abb. 13 ersehen läßt, durch das Vereinigen mehrerer verschiedenfarbiger Einzelbahnen gewonnen, die den Walzwerken *a* und *b* entstammen. Sie verläßt die Kalanderwalzen *c* in hochplastischem Zustand und wird vermittels eines Faltpendels *d* unter wiederholter Faltung in einem geheizten Behälter *e* zu dem Block geschichtet. Nach der mit der Senkung des Behälterbodens *f* verbundenen Überführung des Blockes in einen ebenfalls geheizten Preßtopf *g* wird er mit diesem einer hydraulischen Presse *h* übergeben und in dieser das gegenseitige Verschweißen der Faltenlagen

---

[1]) D. R. P. Nr. 111654 vom 28. Dezember 1898.
[2]) D. R. P. Nr. 241984 vom 27. November 1909.
[3]) D. R. P. Nr. 221204 vom 12. März 1909.
[4]) D. R. P. Nr. 205604 vom 28. September 1906

vollzogen. Exzentrische Lagerung der die Einzelbahnen liefernden Walzen (*a*, *b*), die zu wechselnder Dicke der Bahnen führt, fördert die Ausbildung der Maserfiguren.

Das zweite und zugleich neueste, von Dr. O. Poppe und C. v. Michalkowski angegebene Verfahren[1]) greift zur Umwandlung der vom Kalander kommenden Deckmassebahn in prismatische Stränge und baut aus diesen durch Über- und Nebeneinanderschichten den Block in einer Preßform auf. Die Einzelstränge werden durch Zusammenrollen der Bahn zu zylindrischen Wickeln vorgebildet und erhalten dann durch Verdichten und Strecken mittels der Strangpresse die für das Füllen der Preßform günstige Prismengestalt. Schon die mit der wiederholten Formwandlung

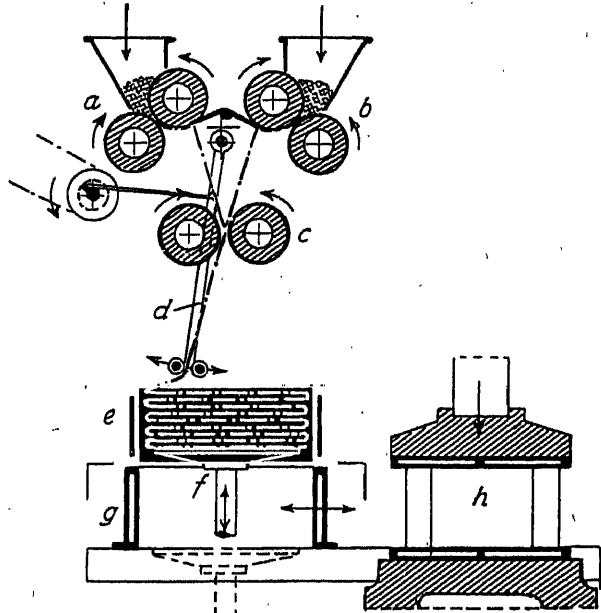
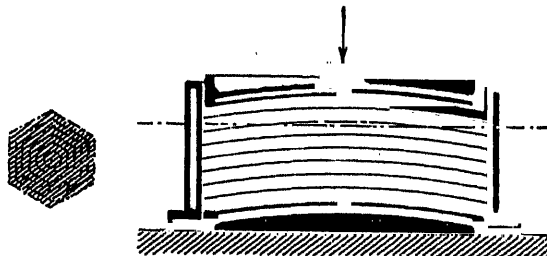



Abb. 13. Blockpresse.

verbundenen, immer erneuten und gesetzlos verlaufenden Lagenänderungen der verschiedenfarbigen Deckmasselagen sowie die aus der Längenstreckung der Masse in der Strangpresse sich ergebenden unregelmäßigen Längenverschiebungen der Masseteilchen führen zu einer dem Masermuster vorteilhaften Verteilung und Gestaltung der Längsstreifungen und Flecken,

Abb. 14. Blockpreßform.

die auf den aus dem Block geschnittenen Furnieren zur Erscheinung kommen. Eine weitere, nicht unwichtige Förderung der Mustergebung

[1]) D. R. P. Nr. 325710 vom 28. Februar 1914.

wird durch eine solche Ausgestaltung der Preßform erreicht, daß, wie die Abb. 14 es ersehen läßt, die in die Form eingelegten strangförmigen Vorkörper beim Pressen eine bleibende Biegung erfahren. Durch diese wird der geradlinige Verlauf der den Block in der Längenrichtung durchziehenden Farbestreifen gestört und bei dem Zerlegen des Blockes in ebenflächige Furniere eine größere Mannigfaltigkeit der Durchschnittslinien durch die verschiedenfarbigen Deckmasselagen erzielt. Infolge der ungleichen Verteilung und Gestaltung der Maserfiguren auf den so erhaltenen Furnieren erfordert die Auswahl der für das Zusammenstellen des Parkettmusters notwendigen Teilstücke die sorgfältige Durchsicht und Prüfung der Furniertafeln auf den Verlauf und die Verteilung der Maserung.

Durch Einlegen von holzartig gestreifter Linoleummasse in Preßformen mit seitlichen Ausflußöffnungen gelingt es, bei dem Ausfluß durch Umlagerung der Masseteilchen Fließfiguren zu erzielen, die nach dem Durchschneiden des Blockes auf den Furnieren Zeichnungen ergeben; die den Aststellen eines Holzbrettes nicht unähnlich sind[1]).

So erfreulich die hohe technische Vollkommenheit ist, welche derartige, das Holzparkett vortäuschende Fußbodenbelage erlangt haben, so dürfte die Frage nach ihrer Berechtigung doch wohl kaum bejaht werden können. Ihre Verwendung ist, weil auf Täuschung des Auges und Fußes beruhend, stilwidrig. Der Linoleumteppich ist ein Schutzteppich und soll als solcher durch seine stoffliche Eigenart sowie durch Farbe und Muster auf den Beschauer wirken und dem Kenner die guten Eigenschaften in Erinnerung bringen, die sich an die stoffliche Eigenart knüpfen. Für Linoleum-„Granit" verlieren ähnliche Bedenken ihre Gültigkeit. Die Granitmuster sind farbige Schmuckmuster, die nur entfernt durch ihren allgemeinen Charakter an den Steingranit anklingen, ohne diesen vortäuschen zu wollen.

4. Herstellung der Linoleummosaik (Inlaid-Linoleum).

Das einfachste der hierher zu rechnenden Fabrikate ist ein aus verschiedenfarbigen Längsstreifen zusammengesetztes Linoleum, das früher von der „Ersten Deutschen Patent-Linoleumfabrik zu Köpenick bei Berlin" versuchsweise dem Handel zugeführt wurde. Die Herstellung desselben, dem damaligen Direktor der Fabrik, M. Hoffbauer,

---

[1]) D. R. P. Nr. 189467 vom 28. Oktober 1906.

in England patentiert[1]), erfolgt auf einem Kalander mit zwei nebeneinander gelagerten Walzen w_1, w_2 (Tafel IV, Fig. 8 u. 9). Diesen wird die Masse mit Hilfe eines Rumpfes zugeführt, welcher durch Platten a in der Querrichtung geteilt ist. Diese Platten sind auf eine über dem Walzenschluck liegende Stange s aufgeschoben und durch zwischengestellte Stellringe in bestimmten Abständen gehalten. Die so entstehenden Abteilungen werden mit verschiedenfarbiger Deckmasse beschickt.

Die geringe Haltbarkeit, welche die Erzeugnisse infolge des stumpfen Zusammenstoßes der farbigen Streifen besaßen, verursachte, daß sie bald vom Markte verschwanden. Bessere Erfolge erzielten spätere Versuche derselben Firma[2]). Sie führten zu Erzeugnissen, bei denen sich die Ränder der Längsstreifen überdecken und breite Berührungsflächen entstehen, die beim Durchlaufen des Kalanders gegeneinander gepreßt werden. Der Kalander selbst hat übereinanderliegende Walzen. Die Zuführung der Deckmasse erfolgt auf einem vor dem Walzenschluck liegenden Tische, über dem senkrecht stehende Scheidewände, die bis dicht an die obere Walze herantreten, die verschiedenen Farben getrennt halten. Ein schmaler, zwischen dem Tisch und der Unterkante jeder Scheidewand verbleibender keilförmiger Spalt, der sich nach der Walze hin öffnet, bewirkt das Ineinanderfließen der Ränder der verschiedenfarbigen Deckmassen kurz vor deren Eintritt in den Walzenspalt. Eine wiederkehrende Querbewegung der Scheidewände oberhalb des stetig fortschreitenden Grundgewebes führt zu einem zickzackförmigen Verlauf der Farbenstreifen.

Das Verdienst, zuerst ein Verfahren zur fabrikmäßigen Herstellung von Inlaidlinoleum mit beliebiger Musterung angegeben zu haben, gebührt wiederum Frederick Walton. An der Ausbildung solcher Verfahren hatte die Linoleumindustrie von jeher das größte Interesse. Das bedruckte Linoleum ist in bezug auf Haltbarkeit der Farbenmuster von verhältnismäßig geringer Dauer. Es ist daher das Verlangen nach einem schmuckhaften, im Gebrauch sein Ansehen wahrenden Bodenbelag voll berechtigt. Von den neuen Verfahren, deren Erfinder bestrebt waren, diesem Verlangen zu entsprechen, bietet eine Anzahl in kunsttechnischer Beziehung Hervorragendes und dies vielfach zu einem verhältnismäßig billigen Preis. Technologisch betrachtet bilden die gegenwärtig bekannten, bei der Herstellung von Linoleummosaik benutzten

---

[1]) Englisches Patent Nr. 1208 vom 28. Januar 1885.

[2]) D. R. P. Nr. 91069 vom 4. März 1896 nebst Zusätzen Nr. 93402 und Nr. 93403 vom 16. Juni 1896.

Arbeitsverfahren zwei Gruppen. Die der einen Gruppe verwenden als Ausgangsstoff durch Pressen oder Kalandern in Tafelform übergeführte Deckmasse. Die der anderen benützen diese Masse in Form eines lose gehäuften und daher schütt- bzw. streubaren körnigen Haufwerkes. Aus dieser Verschiedenheit des Werkstoffes ergibt sich zwingend die Verschiedenheit der Arbeitsverfahren. Die Verfahren der ersten Gruppe gründen sich auf der Bildsamkeit und Teilbarkeit der Deckmassetafeln. Sie umfassen Präg- und Schneidverfahren, von denen die letzteren durch Teilung verschiedenfarbiger Deckmassetafeln Figurstücke liefern, deren Zusammenstellung und Befestigung auf dem Grundgewebe zum Entstehen der Mosaikbahn führt. Auch werden in der Masse verschieden gefärbte Deckmassetafeln zu einem quaderförmigen Block derart vereinigt, daß von diesem durch Parallelschnitte dünne Platten oder Furniere entnommen werden können, die das verlangte Mosaikmuster verkörpern und bestimmt sind, den Belag des Grundgewebes der Mosaikbahn zu bilden. Die Verfahren der zweiten Gruppe benutzen zur Überführung der gekörnten Deckmasse in die Gebrauchsform entweder Schablonen, welche das Aufstreuen der Masse auf das Grundgewebe nach Maßgabe des Musters regeln, oder geschlossene Formen, in denen die lose Masse durch Pressen verdichtet und zu Figurstücken umgeformt wird.

a) Verfahren zur Bearbeitung gepreßter Deckmasse.

α) Die Prägverfahren.

Nach dem schon mehrfach erwähnten, von Walton im Jahre 1863 in England entnommenen Patente werden zwei verschieden gefärbte, mit Grundgeweben verbundene Linoleumplatten mit Hilfe gravierter Musterwalzen aus Bronze oder Gußeisen auf der Schauseite derart mit Prägmustern versehen, daß die eine Farbenplatte genau die Gegenform der anderen Farbenplatte bildet. Die beiden Platten werden mit den gemusterten Flächen so aufeinander gelegt, daß die Hochmuster der einen in die Tiefmuster der anderen eintreten, sodann zwischen Dampfkästen erwärmt und erweicht und in diesem Zustande mittels einer hydraulischen Presse zwischen ebenen Platten vereinigt. Das hierdurch erhaltene Fabrikat, von dem obenstehende Abbildung 15 den Längs- und Querschnitt zeigen, ist daher nach außen durch die beiderseitigen Grundgewebe *ab* begrenzt. Es wird in der halben Dicke nach der Linie x—x mit Hilfe eines endlosen Bandmessers von 20—25 m Schnittgeschwindigkeit pro Sekunde gespalten. Die beiden Platten erscheinen dann auf ihren Schauseiten zweifarbig gemustert, indem die Figurstücke einer

Farbe in gleichgestellte Vertiefungen der andersfarbigen Grundplatte eingelegt sind. Das zur Trennung verwendete Stahlband ist an einer Kante messerartig zugeschärft, durch Messingführungen sicher unterstützt und über zwei mit Leder gefütterte Scheiben von 1,25 m Durchmesser geführt. Eine dieser Scheiben ist in einem Schlitten gelagert und kann, um das Bandmesser anzuspannen, mittels einer Schraubenspindel verschoben werden. Ein Walzenpaar führt das Linoleum dem Messer mit gleichförmiger Geschwindigkeit entgegen. Zur Erleichterung des Schneidens wird das Messer durch ein Kissen beständig mit Öl gefettet und durch einen Schleifstein vor dem Eintritt in die Schnittfuge geschärft. Abstreifmesser säubern das Blatt vor dem Schärfen von anhaftenden Verunreinigungen.

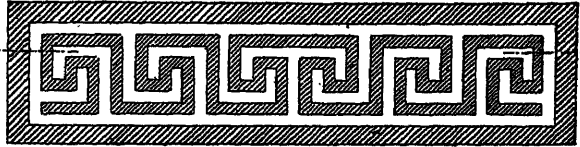



Abb. 15. Ältestes Herstellverfahren für Inlaid.

Nach anderen, von W. Godfrey[1]) bzw. Fr. Walton[2]) angegebenen Verfahren werden die Tiefprägungen einer Linoleumbahn mit grob gepulverter, andersfarbiger Deckmassenmischung bzw. mit durch Ausschneiden aus einer andersfarbigen Bahn gewonnenen Figurstücken ausgefüllt. In beiden Fällen werden die Füllungen in den Vertiefungen durch Heißpressen befestigt und die Schauflächen der Bahnen durch Abschleifen mit Bimsstein und Wasser geglättet. Godfrey bewirkt das Eintragen der Füllmasse unmittelbar hinter der Prägwalze, Walton schaltet hinter diese eine Kühlkammer, um die Ränder der Tiefprägungen (Abb. 15) zu härten und gegen Beschädigung beim Einlegen der Füllstücke weniger empfindlich zu machen. Das Einlegen selbst ist Handarbeit und geschieht, während die Bahn, von einem Lattentuch getragen, einer mit Dampf geheizten Walzenpresse zugeführt wird.

β) Die Schneidverfahren.

αα) Das Ausstechen der Figurstücke.

Das Problem, Linoleummosaik durch dichtes Aneinanderfügen verschiedenfarbiger Figurstücke auf nicht durchbrochenem einfarbigen Lino-

[1]) Englisches Patent Nr. 248 vom 3. Januar 1902.
[2]) D. R. P. Nr. 160313 vom 20. Mai 1904.

leum fabrikmäßig herzustellen, wurde von Fr. Walton im Jahre 1882 in sinnreicher Weise gelöst[1]). Die Hauptschwierigkeit, welche sich der Herstellung derartiger Mosaiken entgegenstellt, besteht in der erforderlichen genauen Formung der einzelnen zu vereinenden Figurstücke. Das von Walton hierbei benutzte Verfahren besteht in folgendem.

Eine ebenflächige Holzplatte (Originalplatte) ist an der Oberfläche netzartig gefurcht, so daß durch Ausfüllung bestimmter Furchenteile die Umrisse der einzelnen beabsichtigten Musterfiguren kenntlich gemacht werden können (siehe Abb. 16). Zur Ausfüllung dienen einseitig zugeschärfte Stahlblechstreifen von größerer Breite als die Furchentiefe. Bei gleicher Streifenbreite und gleicher Furchentiefe liegen daher die Schneiden dieser Streifen sämtlich in einer Ebene und stellen in ihrer Aufeinanderfolge die Umrisse der Musterfiguren dar. Diese Streifen werden sodann in eine Platte aus geeignetem Stoff so eingebettet, daß die Schneiden derselben nach außen gerichtet sind. Man erhält hierdurch einen für das Ausschneiden der Linoleumstücke geeigneten Schneidblock. Die Möglichkeit, sämtliche für die einzelnen Farben eines Musters erforderlichen Schneidblöcke durch Benutzung einer Originalplatte herzustellen, sichert die genaue Übereinstimmung der einzelnen Schneidblöcke untereinander, so daß eine Vertauschung und Zusammenstellung der mit denselben ausgeschnittenen Figurstücke stets zu einem richtigen Musterbild führen muß. An denjenigen Stellen des Musters, die eine andere Färbung als das mit dem Schneidblock ausgeschnittene Linoleum besitzen sollen, muß der Schneidblock durchbrochen sein, um die nicht zur Verwendung bestimmten Figurstücke entfernen zu können. Der betreffende Schneidblock enthält dann nur Figurstücke einer Farbe, und zwar an den Stellen, an denen sie in der fertigen Mosaik erscheinen sollen. Werden demnach die einzelnen Schneidblöcke nacheinander auf die gleiche Stelle des Grundlinoleums

Abb. 16. Herstellung des Schneidblockes.

[1]) Englisches Patent Nr. 6039 vom 18. Dezember 1882 und D. R. P. Nr. 27147 vom 14. Juli 1883.

aufgesetzt und die in ihnen enthaltenen Figurstücke auf dieses übertragen, so ordnen sie sich genau in der Reihenfolge aneinander, wie sie das durch die Originalplatte dargestellte Musterbild vorschreibt.

Zur Herstellung der Schneidblöcke wendet Walton entweder teigartige, durch Trocknen oder Erhitzen härtbare Körper (Mischungen aus Linoxyn, Harz, Farbstoff bzw. Sägespänen und Eiweiß) oder leicht flüssige Metallmischungen an. Im letzteren Fall werden die Stahlblechstreifen (Messer) mit dem Rücken in die Furchen der Originalplatte versenkt, so daß die Schneiden außen liegen. Nach dem Ausfüllen der noch freien Furchenteile mit einem trocknen Pulver wird die Platte mit einem Rahmen umschlossen und dieser mit Gipsbrei gefüllt. Die nach dem Erhärten abgehobene Gipsplatte enthält mithin die Messer in genau derselben gegenseitigen Lage eingebettet, wie vorher die Originalplatte, nur daß jetzt die Rücken nach außen gerichtet sind. Nach Aufsetzen von Kernstücken an den Stellen, an denen der Schneidblock Durchbrechungen erhalten soll, und nach Umschließen der Gipsplatte mit einem Rahmen wird ein Metallabguß von derselben genommen.

Die weitere Ausbildung eines zur Herstellung von Schachbrettmustern bestimmten Schneidblockes veranschaulichen die Figuren 3 und 4, Tafel V. Die Messer *m* sind in der Metallplatte *p* eingebettet. Sie stehen soweit über dieselbe hervor, daß sie die Füllung *f* der von ihnen umschlossenen Räume noch um die Dicke der auszuschneidenden Linoleumplatte überragen. Die Füllung besteht aus einer mit einem dünnen Messingblech bedeckten Kautschukplatte und ist mittels der Schraube *s* befestigt. Sie ist bestimmt, vermöge ihrer Elastizität die Entfernung des ausgeschnittenen Plattenteiles zu erleichtern. Die benachbarten Zellen *o* sind durchbrochen. Aus ihnen werden die Figurstücke noch vor dem Übertragen der übrigen auf das Grundgewebe mit Hilfe von Stempeln *t* ausgestoßen. Ein zweiter zur Vervollständigung des Musters dienender Schneidblock liefert an den Stellen, wo der erste die Durchbrechungen *o* enthält, die andersfarbigen Figurstücke.

Die zum Ausstechen der Figurstücke und zum Übertragen derselben auf das Grundgewebe von Walton erfundene Maschine findet sich auf Tafel V in den Figuren 5—10 dargestellt. Das mit den verschiedenfarbigen Figurstücken zu bedeckende etwa 900 mm breite Grundgewebe ist auf einer in dem Gerüst G_1 gelagerten Walze W_1 aufgewunden, deren Drehung eine Bandbremse *b* regelt. Nach dem Übergang über die Leitwalze *a* tritt dasselbe in die Maschine ein. Ein endloses starkes und wasserdichtes Gewebe nimmt es hier auf und leitet es an den verschiedenen Arbeitsstellen vorüber. Dieses Gewebe, dessen Breite um einige Zenti-

meter größer ist als die des Fabrikates, läuft über die Leitwalzen c_1—c_{10} und kann durch Verstellung der Walze d angespannt werden. Die Ränder desselben sind, um jedes Verziehen zu verhindern, mit gelochten Metallbändern eingefaßt, in welche verzahnte Scheiben an den Enden der Leitwalzen c_1—c_4 eingreifen. Die Fortbewegung dieses Transporttuches und des von ihm gestützten Fabrikates erfolgt absetzend um etwa 400—500 mm, je nach der Größe des Musterrapportes. Der hierzu dienende Mechanismus ist am Ende der Maschine bei T angeordnet. Er besteht aus einer zweibackigen Zange $z_1 z_2$, deren unterer Backen in seitlich von dem Transporttuch auf dem Maschinengestell angeordneten Prismenführungen $e_1 e_2$ geleitet ist und durch die verstellbaren Kurbeln $f_1 f_2$ mit Lenkstangen $g_1 g_2$ verschoben wird. Die Lenkstangen greifen exzentrisch an dem Zangenbacken z_1 an und pressen, während die Kurbel den unteren Halbkreis durchläuft, die Zange also in der Transportrichtung bewegt wird, den oberen Zangenbacken z_2 durch Vermittelung einer kurzen Zugstange h (Fig. 7) und einer Schraubenfeder i herab. Hierdurch wird die Zange geschlossen und das Transporttuch nebst dem Arbeitsstück festgeklemmt. Bei dem Übertritt der Kurbel in den oberen Halbkreis nimmt die Lenkstange die entgegengesetzte Neigung gegen den Horizont an, der obere Zangenbacken wird gehoben und somit die Zange während der Rückführung offen gehalten. Das Arbeitsstück verharrt hierbei an seiner Stelle, da es durch eine zweite, durch ein Exzenter k gesteuerte Zange $z_1' z_2'$ festgeklemmt wird. Während dieses Stillstandes findet das Auftragen der Figurstücke und das Festpressen derselben auf dem Grundgewebe statt, während der Fortrückung des letzteren werden neue Figurstücke ausgestanzt. Die Zahl der Stanzen ist nach dem früheren stets gleich der Farbenzahl des Musters; bei voller Bedeckung des Grundes daher mindestens zwei.

Jede Stanzmaschine enthält einen Schneidblock S, welcher so in einen Rahmen l_1 eingespannt ist, daß die Messerschneiden nach oben gerichtet sind. Dieser Rahmen ist um eine quer über dem Transporttuch gelagerte Achse m drehbar. In der durch die Figur 6 vorgeführten Stellung ruht dieser Rahmen auf den Rändern eines oben offenen, niedrigen Kastens n, welcher auf den Seitenrahmen G_2 der Maschine so gestützt ist, daß er das Arbeitsstück nicht berührt. Oberhalb des Rahmens l_1 ist ein zweiter, gleichgroßer Rahmen l_2 angeordnet. Denselben schließt nach unten ein durchbrochener Boden, nach oben ein beweglicher Kolben o ab. Nach unten gerichtete Zapfen dieses Kolbens (t in Fig. 4) durchdringen die Durchbrechungen des Bodens und treten bei der Abwärtsbewegung in die durchbrochenen Zellen des Schneidblockes ein.

Der Rahmen l_2 ist in Leitungen p_1, p_2 senkrecht geführt und wird vermittels eines Kurbelgetriebes $q_1 q_2$ (Fig. 9) auf und ab bewegt. Auf der oberen Seite trägt derselbe eine gebremste Wickelwalze W_2, sowie zwei Abzugswalzen r. Erstere nimmt das Linoleumstück auf, welches die betreffenden Figurstücke zu liefern bestimmt ist. Dasselbe ist über die Leitwalzen s geleitet und läuft, die Unterseite des Rahmenbodens fast berührend, nach den Abzugswalzen r. Eine auf der Achse der unteren Abzugswalze lose steckende Schnurscheibe t (Fig. 5) ist von einer zwischen den Gestellpunkten α, β ausgespannten Schnur umschlungen und wird demnach bei der Verschiebung des Rahmens l_2 in Drehung versetzt. Bei der Aufwärtsbewegung des Rahmens überträgt ein zwischen die Scheibe und die untere Abzugswalze eingeschaltetes Zahngesperre γ diese Drehung auf die Walze und bewirkt dadurch das Fortrücken des Linoleumblattes um einen der Rahmenbreite entsprechenden Betrag. Hat daher der Rahmen, wie in Figur 9, die oberste Stellung erreicht, so ist die Unterseite desselben mit einem frischen, nicht durchbrochenen Linoleumblatt bedeckt, aus welchem am Schluß der Abwärtsbewegung die Messer des Schneidblockes die erforderlichen Figurstücke ausschneiden. Unmittelbar nachdem dies geschehen, wird der Kolben o unter Vermittelung der Hebel u (Fig. 10) von dem auf der Achse A_1 steckenden Exzenter E_1 noch weiter herabgedrückt. Die Zapfen desselben treten hierbei durch die Öffnungen des Rahmenbodens hindurch und stoßen die in den durchbrochenen Zellen des Schneidblockes sitzenden Linoleumstücke in den Sammelkasten n herab. Durch die Einlagerung eines Kautschukpuffers in den Kopf der Lenkstange q_2, welcher den Rahmen l_2 erfaßt, wird der Stoß bei dem Stanzen zu einem elastischen gemacht.

Die zur Verwendung bestimmten Figurstücke bleiben bei dem unmittelbar auf das Ausstanzen folgenden Aufsteigen des Rahmens l_2 (wobei also die Weiterschaltung des Linoleumblattes stattfindet) in den geschlossenen Zellen des Schneidblockes eingeklemmt. Sie werden durch Wendung des Rahmens l_1 um die Achse m in die in Figur 9 punktiert gezeichnete Lage l_1' auf das Grundgewebe übertragen. Am Ende seiner Bewegung wird der Rahmen, die Messer des Schneidblockes abwärts gerichtet, durch einspringende Federklinken oberhalb einer mit Dampf beheizten Preßplatte P_1 (Fig. 6) festgestellt. Durch die Wärmeabgabe derselben ist schon vorher der auf ihr liegende Teil des Grundgewebes so stark erwärmt worden, daß die aufgesetzten Figurstücke haften und bei dem Zurückwenden des Rahmens l_1 die Zellen des Schneidblockes unter Mithilfe des elastischen Zellengrundes verlassen. Dem Zurück-

wenden des Rahmens geht die automatische Lösung der Federklinken voraus.

Das Gewicht des Schneidblockrahmens l_1 ist durch das Gegengewicht v ausgeglichen. Der Bewegungsmechanismus für den Rahmen besteht aus dem Radgetriebe *1—4* (Fig. 9 u. 10), dem Kurbelgetriebe *5* und dem Zahnbogen *6*, der in ein Triebrad *7* der Wendeachse m des Rahmens eingreift. Das Kegelrad *4* ist durch eine Klauenkuppelung w_2 mit der Kurbelachse verbunden, so daß bei stetigem Umlauf der Zwischenachse A_2 das Kurbelgetriebe *5* mittels eines Exzenters E_2 zeitweise ausgerückt werden kann. Hierdurch wird nicht allein erzielt, daß auf etwa vier Umdrehungen der Welle A_1 nur eine Wendung des Rahmens l_1 entfällt, sondern daß derselbe auch vor Beginn und am Ende der Wendung längere Zeit in Ruhe verharrt.

In gleicher Weise wird durch eine, mittels des Exzenters E_3 gesteuerte Schaltkuppelung w_3, sowie durch das Radgetriebe *8, 9* die fortlaufende Drehung der Welle A_1 in die absetzende Bewegung des Rahmens l_2 derart umgewandelt, daß derselbe, während dreier Umdrehungen der genannten Welle gehoben, in Ruhe verharrt und während der vierten Umdrehung die ab- und aufsteigende Bewegung ausführt.

Die Vorwärtsbewegung des Transporttuches erfolgt unmittelbar nach dem Übertragen der Figurstücke aus dem Schneidblock der Stanzmaschine auf das Grundgewebe. Dieselbe bringt jedesmal einen Teil des frisch belegten Arbeitsstückes in die Heißpresse P_2P_3 (Fig. 6, 8 u. 10), worin das Ganze einer wiederholten kräftigen Pressung unterworfen wird, welche die Einzelteile fest vereinigt. Das Haupt P_2 der Presse ist mit der Sohlplatte S durch vier Säulen x_1—x_4 verbunden, welche zugleich zur Führung des Preßtisches P_3 dienen. Zwischen diesen und die Sohlplatte ist ein Kniehebelmechanismus eingeschaltet, dessen Einrichtung in der Figur 8 zu sehen ist. Zwei an den gegenüberliegenden Schmalseiten des Preßtisches angeordnete Kniehebel H_1H_2 werden bei jeder Rechtsschwingung der Welle C durch Vermittelung der Schubstangen y_1y_2 gestreckt und dadurch die Pressung des Fabrikates erzielt. Den Antrieb dieser Welle bildet das Exzenter E_4 (Fig. 8 u. 10), die Schwinge D, die Schubstange F und der Kurbelarm K. In derselben Weise ist der Antrieb für die Kniehebel des Preßtisches an der Stanzmaschine angeordnet.

Sowohl das Haupt als der Tisch der Pressen sind durch hohle, im Innern mit Rippen gut versteifte Gußeisenkästen gebildet, durch welche beständig hochgespannter Dampf geleitet wird. Die Zuführung des Dampfes zu den einzelnen Pressen erfolgt mittels eines Dampfrohres R

(Fig. 10), welches neben der Maschine liegt und durch kurze, mit Handventilen $Y_1 Y_2$ absperrbare Leitungen mit den Dampfkästen verbunden ist. Die Ableitung des Dampfes sowie des gebildeten Kondensationswassers aus den Kästen vermitteln die engen Rohre $U_2 U_3$ (Fig. 8), die bis zu dem Kastenboden herabgebogen sind. Die bewegliche Verbindung des Tisches der Pressen mit der Dampfleitung ist dadurch hergestellt, daß ein am Preßtisch befestigtes enges Rohr z durch eine Stopfbüchse in den feststehenden Teil der Leitung taucht.

In gleicher Weise wie das Transporttuch die Preßfläche des Tisches bedeckt, läuft bei der Heißpresse $P_2 P_3$ unter der Arbeitsfläche des Preßhauptes ein starkes glattes Tuch entlang. Dasselbe ist endlos, wird von den Leitwalzen L_1—L_3 unterstützt und von den Abzugswalzen M dann in Bewegung gesetzt, wenn das Transporttuch mit dem Arbeitsstück bewegt wird. Zwei gleich große Riemenscheiben $N_1 N_2$ vermitteln die Bewegungsübertragung zwischen den beiden Tüchern, so daß dieselben mit der gleichen Geschwindigkeit vorwärts schreiten und jede Gleitung am Arbeitsstück vermieden wird, welche ein Verziehen der Musterfiguren zur Folge haben könnte. Eine durch Schrauben O stellbare Spannwalze L_4 dient zur Regelung der Spannung des oberen Tuches.

Nach dem Verlassen des Transporttuches werden die Ränder des Fabrikates mittels zweier Kreisscheren $V_1 V_2$ parallel zueinander beschnitten. Die Achsen dieser Scheren sind in einem kleinen Gestell gelagert, welches an dem Hauptgestell der Maschine befestigt werden kann. Die beschnittene Linoleummosaik wird hierauf aufgerollt oder unmittelbar dem Trockenraum zugeleitet.

Die Aufgabe, das Mosaikmuster derart zu bilden, daß mustergemäße Durchbrechungen der Deckmassebahn nach deren Aufbringen auf das Grundgewebe mit genau passenden Figurstücken gefüllt werden, löst die Maschine des Ingenieurs J. Hands in Dalston[1]). Sie gibt die Fig. 11 auf Tafel V in ihren Hauptzügen wieder. Das zur Rückendeckung des Linoleumblattes bestimmte Grundgewebe w wird einem Wickel W_1 entnommen, auf der nach oben gewendeten Seite bei A mit einem flüssigen Klebstoffe überzogen und bei B mit dem gewalzten Deckmasseblatt d_1 vereinigt, das dem Wickel W_2 entstammt. Vor der Vereinigung werden aus diesem Blatte mittels eines Schneidwerkes S_1 Figurstücke ausgestoßen. Die Stützung und Fortbewegung des Grundgewebes und des durchbrochenen Deckblattes vermitteln zwei endlose Stahlbänder b,

---

[1]) Englisches Patent Nr. 1008 vom 8. Januar und Nr. 6518 vom 18. April 1884.

welche unterhalb der Geweberänder liegen und durch zwei Scheibenpaare c_1, c_2 getragen werden. In gleichen Abständen auf den Bändern verteilte Zapfen treten in Löcher der Geweberänder ein und sichern die schrittweise Fortbewegung des Fabrikates. Für Zweifarbenmuster werden aus einem zweiten, anders gefärbten Linoleumblatte d_2 mittels eines zweiten Schneidwerkes S_2 oberhalb der Durchbrechungen des ersten Blattes genau passende Figurstücke ausgestoßen und nach dem Seitwärtsfahren der Schneidplatte p in die betreffenden Durchbrechungen herabgesenkt. Das zweite Linoleumblatt d_2 kommt von einem Wickel W_3 und wird nach erfolgter Lochung zu einem neuen Wickel W_4 aufgewunden. Das Fabrikat dagegen gelangt nach dem Durchgange zwischen zwei Dampfplatten h_1, h_2 in die hydraulische Presse P und wird nach Ver-

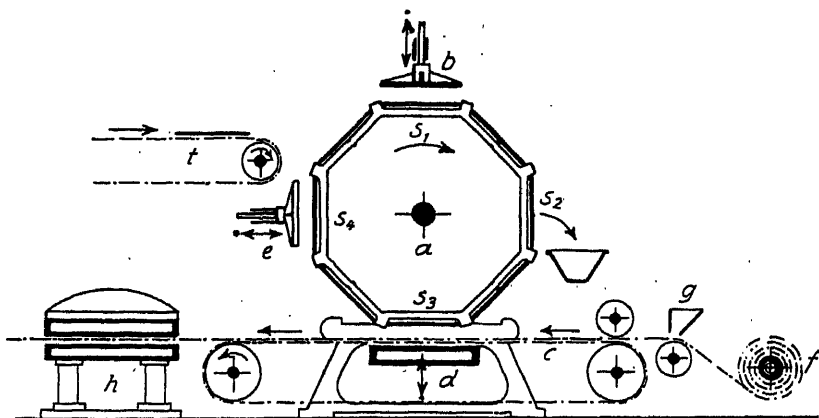



Abb. 17. **Mosaikmaschine von Walton.**

einigung der beiden Teilstücke bei E abgeleitet. Für mehr als zweifarbige Muster werden die aufeinanderfolgenden Schneidwerke der Farbenzahl entsprechend vermehrt.

Nach einem späteren Patente Fr. Waltons[1]) sind, wie es die Abb. 17 zeigt, die Schneidblöcke am Umfang einer achtseitig prismatischen Trommel a angeordnet. Dieselbe wird schrittweise derart in Umdrehung versetzt, daß die einzelnen Blöcke der Reihe nach in wagrechter Lage unter eine auf- und niedersteigende Druck- oder Schneidplatte b treten. Die niedergehende Platte preßt ein auf dem Schneidblock liegendes Deckmasseblatt gegen dessen Messer, so daß sie es in Figurstücke zerteilen. Von diesen werden die nicht für die Musterbildung geeigneten nach erfolgter Weiterschaltung der Trommel in der senkrechten Lage s_2

[1]) D. R. P. Nr. 27147 vom 14. Juli 1883 und Nr. 52863 vom 14. November 1889.

des Schneidblockes aus diesem entfernt, die zurückbleibenden aber nach dem Eintritt des Schneidblockes in die untere wagrechte Stellung s_3 auf das Grundgewebe *c* übertragen. Das Gewebe ruht hierbei auf einem durch Dampf geheizten Tische *d*. Nach jeder vollen Umdrehung der Trommel wird es um die Länge des Musterrapportes weitergezogen. Der Dampftisch *d* besitzt, gleichwie die Schneidplatte *b*, eine auf- und absteigende Bewegung. Er drückt beim Aufsteigen das Grundgewebe gegen den Schneidblock, so daß die Figurstücke an dem Gewebe haften und weicht dann in Gemeinschaft mit der Schneidplatte soweit zurück, daß die Weiterdrehung der Trommel erfolgen kann. Nachdem die Schneidmesser in der folgenden (zweiten) senkrechten Lage s_4 des Schneidblockes mit Hilfe eines mit Terpentinöl getränkten Tuches *e* gereinigt worden sind, kehrt der Block, mit einem neuen Deckmasseblatt belegt, das das Lauftuch *t* herbeiführte, in die obere wagrechte Lage s_1 zurück.

Die an dem Trommelumfang aufeinanderfolgenden Schneidblöcke werden, dem Musterbild entsprechend, mit verschiedenfarbigen Deckmasseblättern belegt und diese der beschriebenen Arbeitsfolge des Ausschneidens, Sortierens und Ablegens der Figurstücke auf das Grundgewebe unterzogen. Das Weiterschalten des Gewebes erfolgt nach dem jedesmaligen Fertigstellen eines ganzen Musterrapportes, ist also von der Farbenzahl bestimmt. Einer vollen Umdrehung der Trommel und einem Rapport von 0,5 m Länge entspricht bei zwei Farben ein Fortrücken des Gewebes um $8 \cdot 0{,}5 = 2$ m, bei vier Farben ein solches von 1 m und bei acht Farben, wenn also alle acht Seitenflächen der Trommel mit Schneidblöcken belegt sind, ein solches von 0,5 m.

Das Grundgewebe entstammt einem Wickel *f* und wird mittels stählerner Transportbänder, die unterhalb der Geweberänder liegen, fortbewegt. Dabei fließt aus einem mit Abstreichschiene versehenen Behälter *g* der zum vorläufigen Befestigen der Figurstücke nötige Klebstoff auf die Oberseite des Gewebes. Die endgültige Befestigung des Belages auf dem Gewebe erfolgt zwischen den mit Dampf geheizten Druckplatten einer hydraulischen oder Dampfpresse *h* während des Stillstandes des Gewebes. Um während des Pressens das Verziehen des Mosaikbelages zu verhindern, wird gleichzeitig mit der Linoleumbahn ein endlos umlaufendes Tuch durch die Presse geleitet. Die Erwärmung und der gleichzeitig wirkende hohe Druck bewirkt ein Breitfließen des Belages und den dichten Zusammenschluß der Figurstücke.

Für das Ausstoßen der Figurstücke aus den Zellen der Schneidblöcke enthält (nach Abb. 18) jede Zelle eines Blockes einen kleinen Kolben *a*, den eine Feder *b* in das Innere der Zelle zieht und der zum Zweck der

Ablage des die Zelle füllenden Figurstückes durch einen Druckstift *c* nach außen gedrängt wird. Diese Druckstifte sind für jeden Schneidblock auf zwei Platten *d*, *e* nach Maßgabe der gegenseitigen Anordnung der auszustoßenden Figurstücke verteilt derart, daß die Stifte der einen Platte (*d*) die Auswahl der für die Bildung des Mosaikmusters verwendbaren, die der anderen die Auswahl der nicht brauchbaren Figurstücke bestimmt. Die Ausstoßbewegung wird der zweiten Platte durch feststehende Kurvenschienen während der Trommeldrehung, der ersten Platte nach Stillsetzung der Trommel durch Knaggen erteilt, die mit den Hubstangen der Druck- oder Schneidplatte verbunden sind.

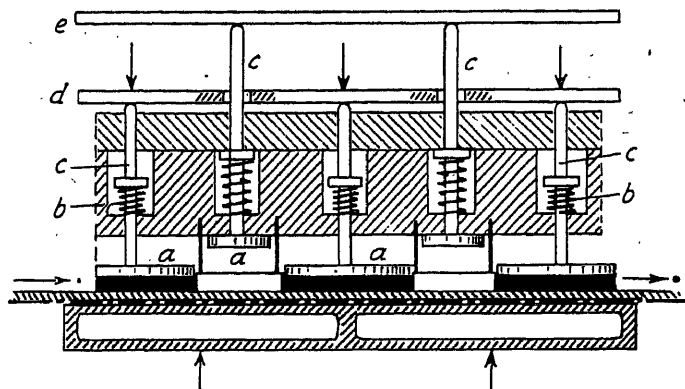



Abb. 18. Schneidblock.

Eine zweite von Walton angegebene Mosaikmaschine (Abb. 19)[1] beruht in bezug auf Arbeitsverfahren und allgemeine bauliche Gestaltung auf der gleichen Grundlage, wie die in Zeug- und Tapetendruckereien üblichen Walzendruckmaschinen[2]). Das Grundgewebe *a* wird durch ein Fördertuch *b* einer zylindrischen Trommel *T* von etwa 1 m Durchmesser zugeführt, an deren Umfang aufeinanderfolgend die walzenförmigen Schneidwerke s_1—s_4 angeordnet sind, welche die ausgestochenen Figurstücke unmittelbar an das Gewebe abgeben. Der Trommelmantel trägt einen geradzähnigen Kratzenbelag. Die Zähne durchdringen das Grundgewebe und heften die aufgelegten Figurstücke an dasselbe. Die Messerwalzen *c* tragen an ihrem Umfang die Schneidmesser dem herzustellenden Mosaikmuster entsprechend angeordnet. Ihr größter Durchmesser entspricht

---

[1]) D. R. P. Nr. 62877 vom 1. September 1891 und Zusatz Nr. 85573 vom 11. Februar 1894, sowie Nr. 97033 vom 5. Januar 1897.

[2]) Den gleichen Grundgedanken verkörpert auch die Mosaikmaschine von E. Batten in Kirkcaldy: Englisches Patent Nr. 12155 vom 14. Juni 1901.

der Größe des Musterrapportes, beträgt also in der Regel 125—130 mm. Die Anzahl der Walzen wird durch die Farbenzahl des Musters bestimmt. Jeder Schneidwalze wird eine andersfarbige Deckmassebahn d—d_4 zugeführt und mittels einer mit Hirnholz gefütterten Druckwalze gegen die Messer gepreßt. Diese stechen die Figurstücke aus der Bahn aus, nehmen sie in den zwischen den Messern liegenden Zellenräumen auf und tragen sie dem Grundgewebe zu, auf das sie durch die in den Zellen befindlichen Ausstoßkolben abgesetzt werden. In der gleichen Art wie bei den Tapetendruckmaschinen[1]) übertragen Zahnräder die Drehung des Druckzylinders auf die Schneidwalzen, so daß beide mit der gleichen Umfangsgeschwindig-

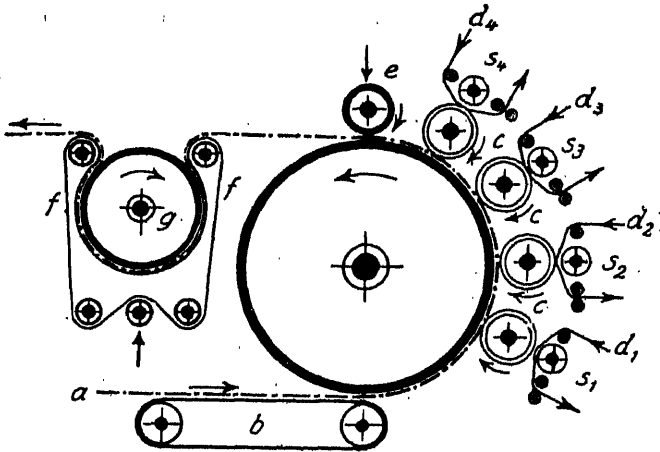



Abb. 19. Walzenmosaikmaschine.

keit umlaufen. Auch dienen an je einem Ende der einzelnen Schneidwalzen angeordnete Stellköpfe zum Einregeln der Muster, so daß die auf das Grundgewebe übertragenen Figurstücke zu einem fehlerlosen Mosaikbild zusammenschließen. Hinter dem letzten Schneidwerk vergleichmäßigt eine mit Filz überzogene Druckwalze e die Auflagerung der Figurstücke auf dem Grundgewebe, worauf die so entstandene Mosaikbahn von den Zähnen des Druckzylinders abgehoben wird, um unter Zuhilfenahme eines Mitläufertuches f noch eine geheizte Zylinderpresse g zu durchlaufen. Die endgültige Festigung erhält die Bahn auf einer hydraulischen Platten- oder Muldenpresse[2]).

[1]) „Der Zivilingenieur", Jahrg. 1896, S. 641.

[2]) D. R. P. Nr. 123661 vom 8. Dezember 1900; Nr. 151862 vom 15. April 1902; Nr. 321077 vom 17. Januar 1915. — Englisches Patent Nr. 13506 vom 2. Juli 1901.

Diejenigen Figurstücke, die bei der Musterbildung nicht Verwendung finden, werden, noch ehe sie das Gewebe erreichen, aus den Zellen der Schneidwalze entfernt. Es geschieht dies entweder mittels einer umlaufenden, mit spitzen Hakenzähnen besetzten Walze[1]), oder durch in den Zelllen befindliche Ausstoßkolben[2]). Die letzteren werden durch Federn in die Zelle eingezogen und durch eine mit stiftförmigen Zähnen besetzte, im Innern des Schneidwerkes liegende Walze nach außen geschoben. Eine Bürstenwalze entfernt hierbei die aus der Zelle verdrängten Figurstücke. Das Übertragen der in den Zellen zurückbleibenden nutzbaren Figurstücke auf das Grundgewebe vermittelt eine Walze *w* (Abb. 20), die auf dem inneren Umfang der Messerwalze *W* rollt und die betreffenden Ausstoßkolben nach außen drängt. Vor dem Ausstechen neuer Figurstücke werden sämtliche Ausstoßkolben durch eine Leckwalze eingefettet, um das Ablösen der Figurstücke von den Kolben zu erleichtern.

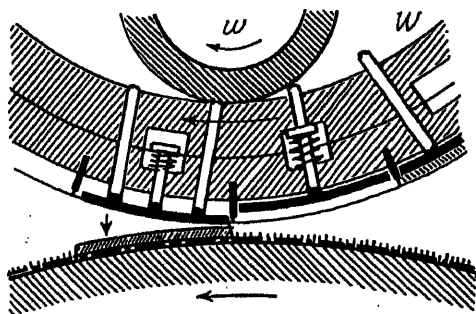



Abb. 20. Ablegen der Figurstücke.

Infolge des radialen Hervortretens der Schneidmesser über den Walzenmantel erhalten die Figurstücke eine keilförmige Gestalt, die beim Auflegen auf das Grundgewebe ein mehr oder weniger starkes Klaffen der Fugen zwischen den Figurstücken zur Folge hat (Abb. 21). J. Palmer[3]) suchte dem durch ein solches Umlagern der Figurstücke zu begegnen, daß diese das Gewebe mit der Kleinseite berühren (Abb. 22). Das Ausfüllen der hierbei sich gegen das Gewebe hin erweiternden Fugen erfolgt durch reichliches Auftragen des zur Befestigung der Figurstücke dienenden Kittes.

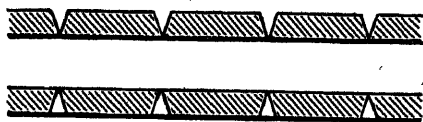



Abb. 21, 22. Fugenbildung.

Das von Palmer hierbei angewandte Arbeitsverfahren ist durch die Einführung eines Hilfsgewebes oder einer Papierbahn bestimmt, auf dem die Figurstücke nach dem Waltonschen Verfahren zu dem

---

1) R. D. P. Nr. 85573 vom 11. Februar 1894.
2) D. R. P. Nr. 97033 vom 5. Januar 1897.
3) D. R. P. Nr. 84341 vom 4. September 1894.

Gesamtmuster vereinigt werden, worauf dieses mit der freien mit einer Kittschicht bedeckten Oberseite auf das endgültige Grundgewebe abgelegt und durch Heißpressen befestigt wird. Durch Abziehen des Hilfsgewebes, bzw. der Papierbahn, wird sodann die Schauseite des Mosaikbelages freigelegt. Es ist dies das gleiche Verfahren, das bei der Herstellung größerer, für Wandbekleidungen bestimmter Glas- und Steinmosaiken Anwendung findet[1]).

Mit dem Palmerschen Verfahren ist ein von W. Mather in Manchester benutztes Verfahren[2]) insofern verwandt, als auch bei ihm das Zusammenstellen der Figurstücke zu dem Gesamtmuster vor deren Auflagerung auf dem Grundgewebe erfolgt. Es geschieht dies unmittel-

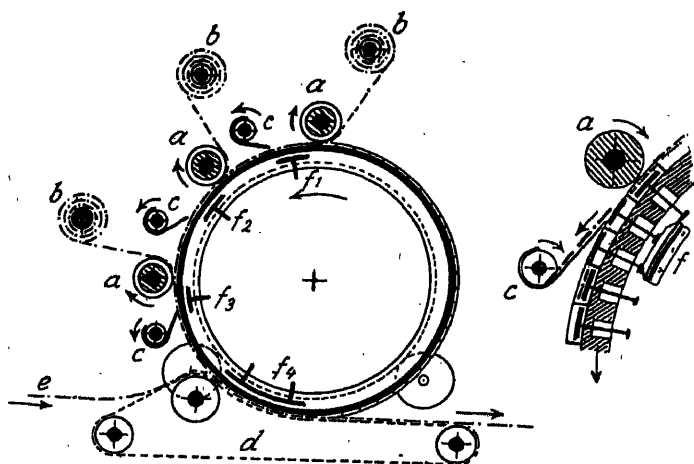



Abb. 23. Walzenmosaikmaschine.

bar auf dem zum Ausstechen der Figurstücke dienenden Schneidzylinder, der für diesen Zweck eine solche Größe erhält, daß der Musterrapport in mehrmaliger Wiederholung auf seinem Umfange Raum findet. Die Schneidmesser sind derart angeordnet, daß sie sämtliche dem Gesamtmuster eigentümliche Trennungslinien zwischen den verschiedenfarbigen Figurstücken bestimmen. Am Umfang des Zylinders angeordnete Druckwalzen *a* (Abb. 23) pressen die verschiedenfarbigen als Wickel *b* vorgelegten Deckmassebahnen gegen die Schneidmesser, die sie in die Figurstücke zerlegen. Die nicht zur Verwendung kommenden Stücke werden unmittelbar nach erfolgter Teilung mittels eines Ausstoßkolbens aus dem Schneidzylinder entfernt und, nach der Farbenfolge sortiert,

---

1) „Zivilingenieur", Bd. XXXIII, S. 11.
2) D. R. P. Nr. 87867 vom 13. August 1895.

durch Förderschrauben *c* seitlich abgeführt. Die für das Muster bestimmten Figurstücke bleiben dagegen zurück und werden nach dem Eintragen sämtlicher Farben gemeinsam auf das mittels Förderbändern *d* an den Schneidzylinder herangetragene Grundgewebe *e* übertragen. Die Tiefe der von den Messern umgrenzten Zellen ist bei zweifarbigen Mustern das Doppelte, bei drei Farben das Dreifache usw. der Dicke der Deckmassebahnen.

Im Innern des Schneidzylinders liegende Auflaufrippen oder Streichschienen *f* bestimmen die Hubhöhe der Ausstoßkolben. Die Abb. 24 *I—VII* erläutern die Herstellung eines Dreifarbenmusters. Abb. *I—III* zeigen das allmählich fortschreitende Füllen der Messerzellen mit den Ausschnitten der verschiedenfarbigen Deckmassebahnen *a*, *b*, *c*; die Abb. *IV—VI* das Ausstoßen der überschüssigen Figurstücke und die Abb. *VII* das Ablegen des Gesamtmusters auf das Grundgewebe. Die den Vorschub der Ausstoßkolben bewirkenden Streichschienen tragen die gleichen Bezeichnungen wie in der Abb. 24. Den Verlauf eines vollen Arbeitsspieles ergibt die Figurenfolge *I—IV—II—V—III—VI*.

Abb. 24. Herstellen eines Dreifarbenmusters.

Es liegt nahe, auch diejenigen Figurstücke zur Herstellung von Mosaikbahnen zu verwenden, die bei der Herstellung der ersten Bahn als unverwendbar aus den Zellen des Schneidzylinders ausgehoben wurden. Werden dieselben gesammelt, nach Farbe und Gestalt sortiert und ebenfalls zu Mosaikbahnen zusammengesetzt, so sind diese neuen Bahnen der ersten Bahn formengleich und nur in der Farbenzusammen-

stellung von ihr verschieden. Beispielsweise ergeben sich bei einem Dreifarbenmuster, das aus schwarzen, roten und weißen Figurstücken besteht, im ganzen drei Bahnen, in denen die Farben derart vertauscht sind, daß die schwarzen Figurstücke der ersten Bahn in der zweiten weiß und in der dritten rot erscheinen. Das Zusammenstellen der Figurstücke zu dem Gesamtmuster ist hierbei Handarbeit, weil an die menschliche Beobachtung gebunden. Es erfolgt entweder in Formen, aus denen dann das Gesamtmuster als Ganzes auf das Gewebe übertragen wird, oder unmittelbar auf dem Grundgewebe bzw. einem Hilfsgewebe [1]). Das Verfahren bietet auch die Möglichkeit, für die Herstellung der Figurstücke die zusammengesetzten, teuern Schneidwerke der bisher besprochenen Bauart auszuschalten und durch Schneid- bzw. Stanzmaschinen einfacherer Bauart zu ersetzen.

Die Anregung hierzu gab wiederum Frederick Walton durch Einführen einer Hilfsvorrichtung: der Nadel- oder Setzplatte [2]). Dieselbe ist bestimmt, die in Formen oder Schablonen, deren Anzahl der Farbenzahl des Musters entspricht, zugeführten Figurstücke als Gesamtmuster aufzunehmen, so daß dieses dann auf das Grundgewebe als Ganzes abgelegt und auf ihm befestigt werden kann. Dabei finden Wandeltische Anwendung, deren Breite der Linoleumbreite und deren Länge der Farbenzahl des Mosaiks entspricht. Dieselben werden entweder, ähnlich den Klaubetischen der Erzaufbereitung, durch ein endloses, aus Flacheisenstäben zusammengesetztes endloses Band gebildet, das von einem gußeisernen Rahmenwerk getragen und an den Enden über Antriebsrollen gelegt ist [3]), oder sie bestehen aus einer Folge einzelner Platten, die auf dem stützenden Rahmenwerk unter gegenseitiger Berührung allmählich vorwärts geschoben, am Ende des Rahmens gesenkt und nach dessen Anfang wieder zurückgeführt werden [4]). Für jede der Farben ist eine Ablegstelle vorgesehen derart, daß sich die aufgelegten Figurstücke während ihres Fortschreitens allmählich zu dem vollen Muster ergänzen.

Die Schablonen sind ebene Blechplatten, mit der Form und Lage der Figurstücke entsprechenden Durchbrechungen. Ihre Anzahl ist gleich der Farbenzahl des Musters. Hiernach gehören beispielsweise zu dem Zweifarbenmuster M der Abb. 25, 26 zwei Schablonen S_1 und S_2, die beim Auflegen der Figurstücke auf die Setzplatte b nacheinander Ver-

1) D. R. P. Nr. 117376 vom 9. März 1900.
2) D. R. P. Nr. 98611 vom 11. August 1896.
3) Formtisch der Krupp A.-G. Grusonwerk in Magdeburg.
4) D. R. P. Nr. 151378 vom 6. März 1902.

wendung finden. Jede der Schablonen, z. B. S_2 der Abb. 25, wird durch eine Ausstoßplatte *a* ergänzt, die den Durchbrechungen entsprechend angeordnete Zapfen *c* trägt. Bei dem Zusammenlegen der beiden Teile oberhalb der Setzplatte, verdrängen diese Zapfen die Figurstücke aus den Durchbrechungen der Schablone und übertragen sie auf die Setz-

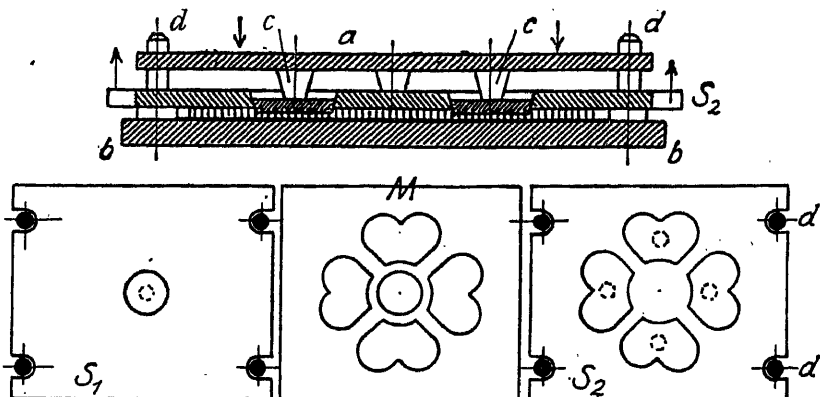



Abb. 25, 26. Schablonen und Setzplatte.

platte, an deren Nadeln sie beim Abheben der Schablone haften bleiben. Die für das fehlerfreie Zusammenstellen des Gesamtmusters erforderliche genaue gegenseitige Lage der den verschiedenen Schablonen entstammenden Figurstücke auf der Setzplatte, gewährleisten Paßstifte *d*, die sich an den Rändern der Platte erheben und bei dem Auflegen der Schablone und Ausstoßplatte in entsprechende Bohrungen dieser eintreten.

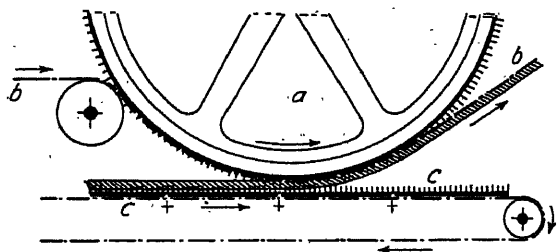



Abb. 27. Übertragen der Figurstücke von der Setzplatte auf das Gewebe.

Nach dem Auftragen aller zu einem Muster gehörenden Figurstücke auf die Setzplatte erfolgt das Übertragen auf das Grundgewebe. Hierbei ist dieses um eine dicht mit Nadeln besetzte Trommel *a* (Abb. 27) geleitet, die das Gewebe *b* von einem Wickel abzieht und einer mit Heißwalze und Mitlauftuch arbeitenden Presse zur Vollendung der Mosaikbahn zuführt. Die Nadeln der Trommel durchdringen das Gewebe und heben die Mosaikplatten, in sie einstechend, von der Setzplatte *c* ab, die unterhalb der Trommel von einem mit stählernen Förderbändern ausgerüsteten Tische unterstützt,

dem Gewebe zugeführt werden. Infolge des Nadeleingriffes schreiten Gewebe und Setzplatte mit der gleichen Geschwindigkeit fort und heben die Trommelnadeln die Figurstücke ohne gegnseitige Verschiebung, also ohne Störung des Musterbildes, von der Setzplatte ab.

In einem folgenden Patent [1]) ändert Walton das geschilderte Verfahren dahin ab, daß er das Ausstechen der Figurstücke aus den Deckmassetafeln unmittelbar auf der untergelegten Setzplatte vornimmt und an die Stelle der durchbrochenen Schablonenplatten Hilfssetzplatten treten läßt, deren Nadelbesatz der Form der verschiedenfarbigen Figurstücke entspricht, so daß die Zahl der Platten gleich der Farbenzahl ist. Auf diesen Hilfssetzplatten erfolgt das Zerteilen der Deckmassetafeln in die Figurstücke mit Waltonschen Schneidköpfen. Hierbei werden die zur Verwendung bestimmten Stücke unmittelbar auf die Nadeln übertragen und haften an diesen; die übrigen Stücke werden in dem Schneidkopf zurückgehalten und erst nach Abnahme desselben von der Setzplatte aus ihm durch die Ausstößer entfernt. Die auf den einzelnen Hilfssetzplatten zurückbleibenden Figurstücke werden sodann auf einer Hauptsetzplatte zum Gesamtmuster zusammengestellt und mit Hilfe dieser auf das Gewebe übertragen. Das Verfahren vermeidet die für die Füllung der Schablonen erforderliche Handarbeit und ermöglicht den mechanischen Betrieb beim Ausstechen und Übertragen der Figurstücke auf die Hauptsetzplatte [2]).

Die während des Ausstechens der Figurstücke wagrecht liegenden Hilfssetzplatten bestehen aus zwei aufeinanderliegenden Teilplatten, von denen die untere den Nadelbesatz trägt und die obere Bohrungen für den Durchtritt der einzelnen Nadeln enthält. Für das Übertragen der Figurstücke auf die Hauptsetzplatte wird die Hilfssetzplatte, nachdem sie um 180° gewendet worden ist, auf die erstere aufgedrückt, so daß deren Nadeln in die Figurstücke eindringen. Hierauf werden die Nadeln der Hilfssetzplatte durch Auseinanderrücken der Teilplatten zurückgezogen und damit die Figurstücke freigegeben, die nunmehr allein an den Nadeln der Hauptsetzplatte haften.

Ein anderes Hilfsmittel, das Aufbringen des Mosaikmusters auf das Grundgewebe zu erleichtern und zu beschleunigen, ist in der Benutzung rahmenartiger Formen gefunden worden, in denen die Figurstücke derart eingeschichtet werden, daß jede Schicht das vollständige, einen Rapport füllende Mosaikmuster enthält. Diese Schichten werden sodann der

---

[1]) D. R. P. Nr. 102177 vom 11. April 1897.

[2]) S. auch J. Wright in Glasgow: D. R. P. Nr. 211311 vom 16. April 1908, sowie Bremer Linoleumwerke Delmenhorst: D. R. P. Nr. 259557 vom 27. Juli 1909.

Reihe nach hintereinander auf das Grundgewebe abgelegt. Das geordnete Einlegen der Figurstücke in die Rahmenform unterstützen zweckmäßig im Innern des Rahmens angeordnete dünne Scheidewände, die G. Frenkel[1]) in Delmenhorst derart einfügt, daß die Figurstücke darin unter Spannung liegen und bei der Übertragung auf das Grundgewebe infolge elastischer Dehnung fugenlos aneinander schließen. Den gleichen Zweck verfolgt eine von den Bremer Linoleumwerken[2]) angegebene geteilte Rahmenform.

Das Ablegen der Schichten auf das Grundgewebe erfolgt während dieses unterhalb des Rahmens schrittweis fortbewegt wird. Bei einer von Frenkel hierfür angegebenen Maschine (Abb. 28, 29) erfolgt das Füllen der Formabteile mittels eines Füllgefäßes *b*, in das die Figurstücke, vielfach übereinandergeschichtet, lose eingelegt und nach dem Auf-

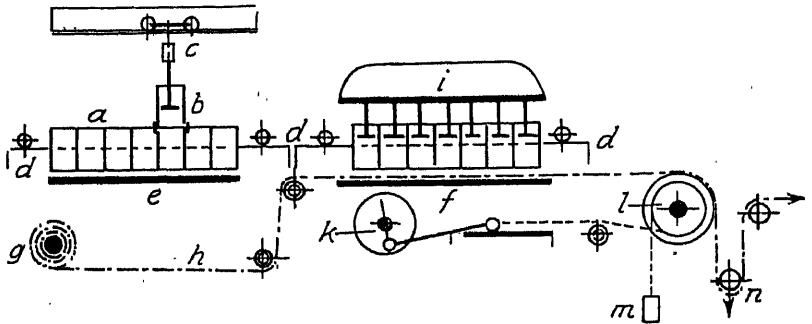



Abb. 28. Mosaikmaschine von Frenkel.

setzen des Gefäßes auf die Form mit einer versetzbaren Druckpresse *c* in die Formabteile eingedrückt werden. Die von einer Rollenbahn *d* getragene Form wird abwechselnd über den Fülltisch *e* und den Belegtisch *f* gefahren. Der erstere ist in der Höhenrichtung verstellbar, der letztere steht fest und dient zur Unterstützung des von dem Wickel *g* ablaufenden Grundgewebes *h*. Oberhalb des Belegtisches und mit ihm durch Tragsäulen verschiebbar verbunden, trägt ein Querhaupt *i* die Ausstoßkolben, deren Zahl gleich der Zahl der Formabteile ist. Das Querhaupt wird durch Schraubengetriebe, der Belegtisch durch Daumenscheiben, die auf der Antriebwelle der Schraubengetriebe sitzen, gehoben und gesenkt. Die schrittweis erfolgende Bewegung des Grundgewebes geht von einer stetig umlaufenden Welle *k* aus und wird durch ein

[1]) D. R. P. Nr. 221557 vom 3. November 1908.
[2]) D. R. P. Nr. 233030 vom 12. Dezember 1909.

Reibungsschaltgetriebe *l* vermittelt, das auf der Achse einer Nadelwalze sitzt, die den Vorschub des Gewebes bewirkt. Die Rechtsdrehung der Achse führt den Schluß des Getriebes und damit den Vorschub des Gewebes herbei; während der Linksdrehung ist das Schaltgetriebe gelöst, das Gewebe ruht und wird mit Figurstücken belegt. Die Drehung der Nadelwalze vermitteln zwei Stahlbänder, welche die Scheibe *l* umschlingen. Das die Linksdrehung bewirkende ist mit der im Hub verstellbaren Antriebkurbel *k*, das andere mit einem Spanngewicht *m* verbunden, das während des Gewebevorschubes gehoben wird und für den Stillstand des Gewebes das Schaltgetriebe löst. Durch das Zusammenwirken einer Spannwalze *n* und einer auf der Achse des Gewebewickels sitzenden regelbaren Bandbremse erhält das Gewebe die erforderliche Anspannung. Den Verlauf des Füllens und Entleerens der Formabteile lassen die Abb. 29 *A* und *B* für einen dieser Abteile verfolgen.

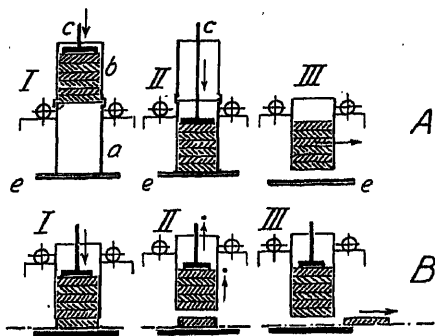



Abb. 29. Mosaikmaschine von Frenkel.

A. Füllen der Form. Der Tisch *e* ist gesenkt, die unten offene Form schwebt über ihm. Heben des Tisches bis zum Verschluß der Form.

I. Aufsetzen des mit Figurstücken gefüllten Füllgefäßes *b* auf den oberen Rand der Form *a*. Senken des Ausstoßkolbens *c* bis zur Berührung der Figurstücke.

II. Einpressen der Figurstücke in die Form und anschließend

III. Senken des Tisches *e* und Fahren der vollen Form in die Belegpresse. Nach dem Belegen Zurückfahren der leeren Form in die Anfangsstellung I.

B. Belegen des Gewebes. Die Form und der die Formfüllung berührende Ausstoßkolben werden gesenkt bis der untere Formrand um die Dicke eines Figurstückes von dem Gewebe absteht.

I. Senken des Kolbens fördert das unterste Figurstück auf das Gewebe.

II. Gemeinsames Heben der Form und des Kolbens.

III. Fortschalten des Gewebes und Senken der Form in die Ausgangslage I.

Bei einer von den Bremer Linoleumwerken angegebenen Mosaikmaschine hat der Gedanke der Nadelplatte eine sachgemäße Übertragung gefunden, sofern die in der Rahmenform übereinander geschichteten Mosaikplatten der Reihe nach durch eine Nadelplatte abgehoben und auf das Grundgewebe übertragen werden [1]).

ββ) Das Ausscheren der Figurstücke.

Bestrebungen, bei dem Auflegen der Figurstücke auf das Unterlagsgewebe einen möglichst dichten Fugenschluß zu erzielen und gleichzeitig das Arbeitsmittel zu vereinfachen, haben zum Ersatz des Waltonschen Schneidwerkes durch Schneidstempel geführt, die mit genau passenden Lochplatten zusammenarbeiten. Charakteristisch für diese Bestrebungen sind insonderheit zwei Ausführungsformen: die der Corticine floor covering Company Limited in London [2]) und die der Engländer Farmer und Story [3]).

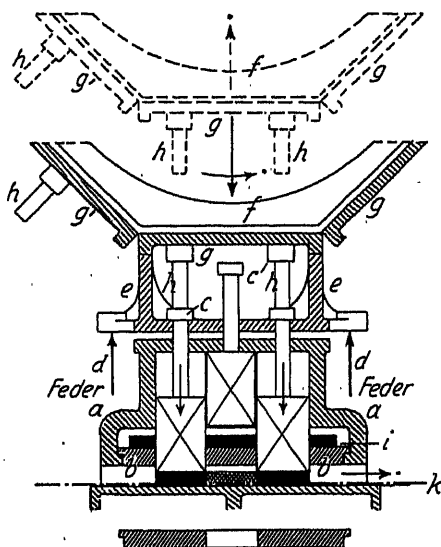



Abb. 30.
Lochstempel und Schneidplatte.

Bei der ersten der Ausführungsformen (Abb. 30) sind die Lochstempel in einem feststehenden Rahmen *a* angeordnet, der in seinem unteren Teile die auswechselbare Loch- oder Schneidplatte *b* trägt. Die Querschnitte der Stempel entsprechen den Formen der das Gesamtmuster zusammensetzenden Figurstücke. Sie stehen dicht nebeneinander, so daß sie sich gegenseitig führen und werden unter Vermittelung von mit Tragköpfen *c* versehenen Führungsstiften von einem senkrecht verschiebbaren und auf Federn *d* ruhenden Rahmen *e* getragen. In der oberen Stellung des Rahmens sind die sämtlichen Stempel auf die gleiche Höhe eingestellt, so daß ein zu lochendes Deckmasseblatt auf die Schneidplatte aufgelegt werden kann. Oberhalb dieses Schneidwerkes ist eine

---

[1]) Englisches Patent Nr. 27800 vom 29. November 1910.
[2]) D. R. P. Nr. 70204 vom 27. August 1892.
[3]) D. R. P. Nr. 72735 vom 6. April 1893; Nr. 77765 vom 26. November 1893; Nr. 80374 vom 6. April 1894.

achtseitige prismatische Trommel *f* gelagert, die nach schrittweiser Drehung durch ein Triebwerk herabgesenkt wird. Die Prismenflächen sind mit Musterplatten *g* belegt, welche gleichlange Druckstifte *h* tragen, die den auszustoßenden Figurstücken entsprechend angeordnet sind. Diese Druckstifte berühren beim Niedergang der Trommel die Köpfe *c* der ihnen gegenüberstehenden Stempelstifte, sobald die Trommelplatte sich auf den beweglichen Rahmen *e* aufsetzt und ihn herabdrückt. Hierdurch wird der Druck auch auf diejenigen Stempel übertragen, deren Lage der Anordnung der Druckstifte entspricht, während die übrigen Stempel, die nicht unter der Einwirkung von Druckstiften stehen, in der gehobenen, drucklosen Lage verbleiben (z. B. Stempel *c'*). Die ersteren durchdringen das untergeschobene Deckmasseblatt *i* und übertragen die hierbei ausgestoßenen Figurstücke durch die Lochplatte hindurch auf das von einem Dampftisch unterstützte Grundgewebe *k*. Der hierauf wieder (in die punktierte Lage) aufsteigenden Trommel folgt die durch die Federn (*d*) gehobene Rahmenplatte *e* und führt die sämtlichen Stempel mittels der Köpfe *c* in die Ausgangslage zurück. Dem Auswechseln der Lochplatte und dem Einlegen eines neuen andersfarbigen Deckmasseblattes in das Schneidwerk folgt die Drehung der Trommel und damit das Einstellen einer neuen Musterplatte, z. B. *g'*, deren Druckstifte den Durchbrechungen der neuen Lochplatte entsprechend angeordnet sind. Dem Auswechseln der Schneidplatten dienen zu beiden Seiten des Schneidwerkes in der Achsenrichtung der Trommel angeordnete Tischflächen, über welche die Platten mittels Förderbändern im Kreislauf derart absetzend verschoben werden, daß bei einer jedesmaligen Unterbrechung der Trommeldrehung eine neue Schneidplatte in das Schneidwerk eingetreten ist, der die Anordnung der Druckstifte auf der neu eingestellten Musterplatte der Trommel entspricht. Es ist daher die Reihenfolge der Schneidplatten die gleiche wie die der Druckstiftplatten am Trommelumfang.

Die Maschine von Farmer und Storey arbeitet stetig. Die Gestalt der herzustellenden Figurstücke ist bei ihr vertieft in die Mantelfläche zweier übereinandergelagerter und mit gleicher Winkelgeschwindigkeit umlaufender Hohlwalzen eingearbeitet. Die Größe des Musterrapportes bestimmt den Durchmesser der Walzen. Indem bei dem Umlauf die Erhöhungen der einen Walze in die Vertiefungen der anderen eingreifen (Abb. 31), wird ein zwischen die Walzen eingeführtes Deckmasseblatt in Teilstücke zerlegt, die einesteils in die Vertiefungen der oberen, andernteils in die Vertiefungen der unteren Walze eintreten. Die von der unteren Walze aufgenommenen Figurstücke werden nach Abb. 32 auf das Grund-

gewebe *a* übertragen, das hierbei von einem kleinen Tisch *b* unterstützt ist, und, die Walze berührend, mit einer der Umfangsgeschwindigkeit der Walze gleichen Geschwindigkeit fortschreitet. Das Ausstoßen der Figurstücke aus den Walzenvertiefungen und das Auflegen derselben auf das Gewebe vermittelt eine im Innern der Walze drehbar gelagerte Sternwalze *c*, deren zapfenförmigen Zähne durch Bohrungen der Walzenwand treten und die Figurstücke aus den Vertiefungen drängen. Eine gleiche Sternwalze entfernt die von der Oberwalze aufgenommenen Teilstücke der Deckmasse, die bei der Herstellung des Mosaikbildes nicht Verwendung finden.

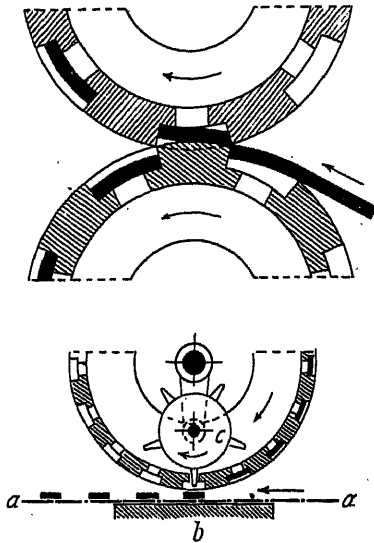



Abb. 31, 32. Schneidwalzen.

Das Ausfüllen der nach dem Ablegen der Figurstücke auf dem Gewebe verbleibenden Zwischenräume mit andersfarbiger Deckmasse erfolgt mittels gleichartig eingerichteter Walzenpaare, die entweder hintereinander (Abb. 33) oder nebeneinander (Abb. 34) angeordnet sind. Im ersten Fall wird das Gewebe stetig an ihnen vorübergeleitet, im letzteren Falle schreitet das Gewebe schrittweis vor und die Walzen werden über das ruhende Gewebe in der Breitenrichtung hinweggeführt. Die Breite des Musterrapportes bestimmt hierbei die Walzenlänge, die Breite des Gewebes die Größe des Walzenumfanges. Jedes der Walzenpaare liefert Figurstücke einer bestimmten Farbe, so daß die Zahl der Walzenpaare durch die Zahl der Farben des herzustellenden Mosaikbildes bestimmt ist. So bauen die zur Ablage kommenden Figurstücke allmählich das Mosaikbild auf, indem die Walze *I* die Farbe *1* ablegt und dieser die Walze *II* die Farbe *2*, die Walze *III* die Farbe *3*, usf. hinzufügt.

Abb. 33, 34. Reihenfolge des Farbauftrages.

γγ) Die Bildung des Musterblockes und das Schneiden der Mosaikfurniere.

In den folgenden Darlegungen ist der Begriff Furnier mit der Vorstellung einer dünnen Scheibe oder Tafel von Linoleumdeckmasse verknüpft, die das aus einzelnen verschiedenfarbigen Figurstücken zusammen gesetzte Mosaik verkörpert. Diese Furniere werden durch Abtrennen oder Abspalten von einem quaderförmigen Block aus Linoleumdeckmasse gewonnen, dessen Querschnitt das Mosaikmuster zeigt und der diesem entsprechend aus einer Vielzahl von strangförmigen Deckmassekörpern zusammengesetzt ist, die nach Farbe und Querschnitt den das Muster zusammensetzenden Figurstücken entsprechen. Das hierdurch gekennzeichnete Herstellverfahren von Linoleummosaik ist an sich nicht neu. Es fußt, wie alle ihm ähnlichen Verfahren der Mosaikherstellung[1]), auf dem schon durch Jahrhunderte hindurch im Orient bei der Herstellung der persischen oder Bombay-Mosaik geübten Arbeitsverfahren.

Seiner Natur nach ist das in der Folge auch als Blockverfahren bezeichnete Verfahren nur für die Wiedergabe solcher Musterungen geeignet, die sich aus quadratisch, rechteckig, rhombisch oder dreieckig gestalteten Einzelteilen (Figurstücken) zusammensetzen. Die Vereinigung der stabförmigen Urkörper erfolgt entweder unmittelbar nach deren Herstellung, wobei sie infolge ihrer klebrigen Beschaffenheit leicht aneinanderhaften, oder bei eingetretener Erhärtung mit Hilfe eines Kittes, der meist aus mit Benzin gequollenem und zerriebenem Linoxyn besteht. Die zum Aufbau des Blockes dienenden strangförmigen Körper werden entweder unmittelbar durch Auspressen der bildsamen Deckmasse aus einem Mundstück bzw. durch Auswalzen gewonnen[2]), oder sie gehen aus mehrfacher Vereinigung und nachfolgender Zerteilung von Deckmassetafeln hervor, die auf Walzwerken erzeugt wurden.

Im allgemeinen eignet sich das Blockverfahren vornehmlich zur Wiedergabe einfacher Mosaikmuster, wie sie insonderheit dem Parkett- und Fliesenfußboden eigentümlich sind. Bei der zuletzt erwähnten Art der Herstellung der Urkörper aus Deckmassetafeln ist das Verfahren aber auch zur künstlerisch und technisch befriedigenden Wiedergabe von in der Musterung vielfarbiger und formenreicher Fußbodenbelage geeignet, die bezüglich ihres Farbenschmuckes an reich gemusterte Teppiche erinnern.

---

[1]) Hugo Fischer, Über Mosaikarbeiten in „Der Zivilingenieur", Jahrg. 1889, S. 291.

[2]) D. R. P. Nr. 205208 vom 27. Oktober 1907.

Für solche Erzeugnisse erfordert das Blockverfahren die Herstellung einer größeren Zahl von Urblöcken, die alle Einzelheiten der Vorlage umfassen. Dies ist bereits bei dem Entwurf des Musters zu beachten. Im allgemeinen verdienen solche Muster den Vorzug, die durch eine oder mehrere Symmetrieachsen in gleiche, im Spiegelbild liegende Teilmuster zerlegt werden. Hierbei gewährt die vorhandene Durchfärbung der Deckmassetafeln im Spiegelbild die Möglichkeit der Farbenvertauschung und damit die Steigerung der Musterwirkung, wie dies beispielsweis die Abb. 35 eines Vierfarbenmusters mit der Symmetrieachse S—S erschen läßt.

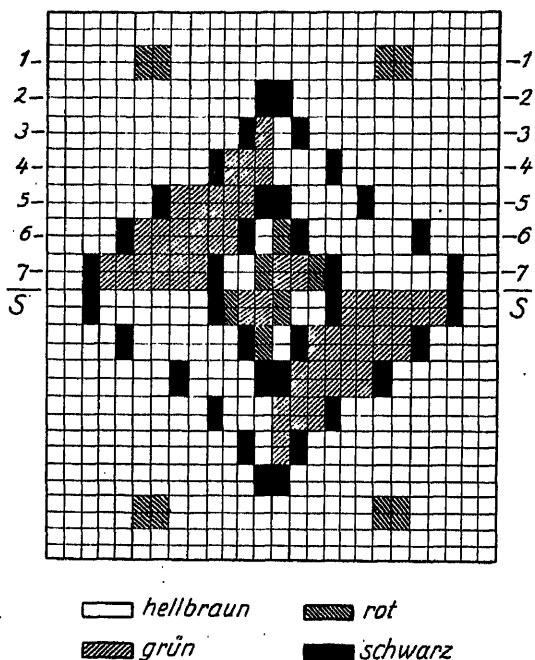



Abb. 35. Mosaikmuster.

In der Regel werden derartige Muster, einschließlich des die Musterfiguren umschließenden Grundes, aus kleinen quadratischen Grundkörpern zusammengesetzt und jeder Block aus Deckmassetafeln aufgebaut, deren Dicke gleich der Seitenlänge dieser Quadrate, d. i. etwa 3—4 mm, ist.

Die Ableitung des Musterblockes aus dem Musterbild veranschaulichen unter Zugrundelegung der Abb. 35 die Abb. 36 *A* und 36 *I*—*VII*, von denen die erste den Musterblock, die letzteren die Urblöcke in parallelperspektivischer Ansicht darstellen.

Die Zusammensetzung der Urblöcke erfolgt nach Maßgabe der von den Richtlinien *1*—*7* in Abb. 35 vorgezeichneten Farbenfolge aus Deckmassetafeln der entsprechenden Färbung, die durch Verkitten miteinander verbunden werden. Beispielsweise enthält der Reihe nach:

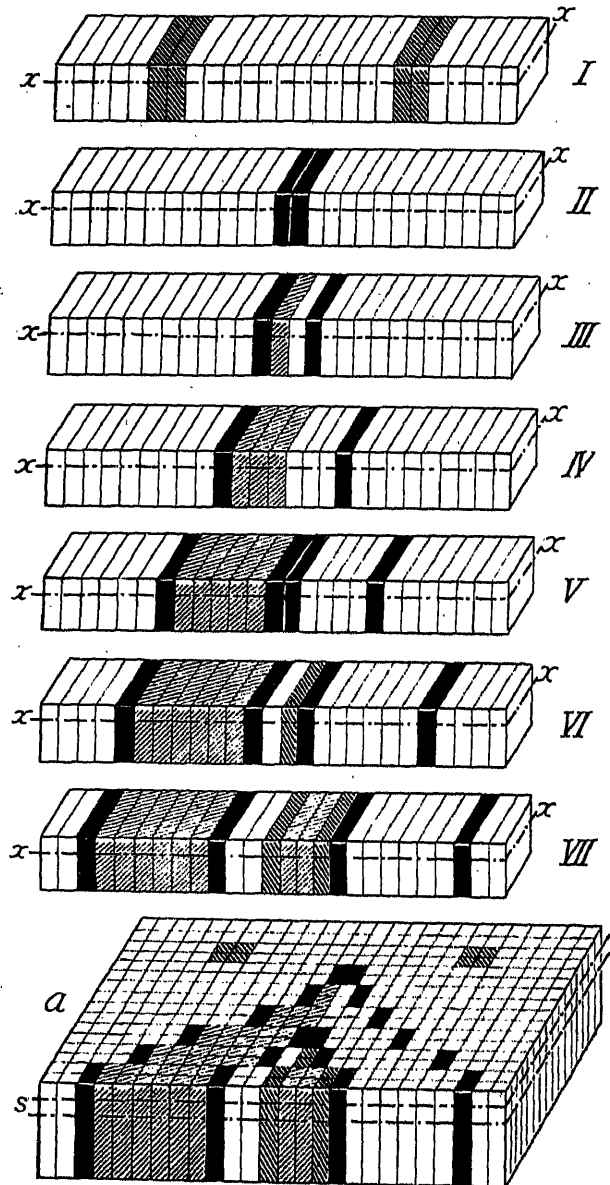
Urblock I: 5 hellbraune, 2 rote, 12 hellbraune, 2 rote, 5 hellbraune Tafeln,

Urblock II: 12 hellbraune, 2 schwarze, 12 hellbraune Tafeln;

Urblock III: 11 hellbraune, 1 schwarze, 1 grüne, 1 hellbraune, 1 schwarze, 11 hellbraune Tafeln usw.

In der Richtung x—x durch diese Blöcke geführte Parallelschnitte liefern die Elemente zum Aufbau des Musterblockes Abb. 36 *A*. Diese werden unter gegenseitiger Verkittung in aufrechter Stellung und paarweis so aneinandergereiht und verbunden, daß die Stirnseite des entstehenden Blockes das verlangte Musterbild Abb. 35 zeigt und parallel zu dieser geführte Schnitte s—s dünne Tafeln liefern, welche die Furniere zum Belegen des Grundgewebes bilden. In dem Musterblock sind die Elemente des Musters in Gestalt farbiger Prismen enthalten, deren Länge durch die Flächenausdehnung der zum Aufbau der Urblöcke verwendeten Deckmassetafeln bzw. durch die Zahl und Dicke der Furniere bestimmt ist, die aus einem Block geschnitten werden sollen. Das Abtrennen der Tafeln geschieht mittels umlaufender Bandmesser oder furnierhobelartiger Werkzeuge.

Abb. 36. Blockaufbau.

Zur näheren Kennzeichnung derartiger Linoleumteppiche diene ein solcher von 2 × 3 m Größe, dessen Musterung orientalischen Knüpfteppichen entlehnt und in den Farben rot, grün, schwarz, hellbraun und gelb gehalten ist. Den 1 × 2 m

messenden Fond umrahmt ein 500 mm breiter, reich gemusterter Rand. Der Rapport des Fondmusters beträgt 500 mm im Quadrat. Es wiederholt sich derselbe in der Längenrichtung des Teppichs daher viermal, in der Breitenrichtung zweimal; die beiden Breitenrapporte liegen nach Zeichnung und Farbe im Spiegelbild. Das Rapportmuster selbst zerfällt in der Längenrichtung des Teppichs in zwei formgleiche Teile, die sich als Spiegelbilder ergänzen. Hierdurch wird die für den Aufbau der Schneidblöcke maßgebende Rapportgröße auf 250 × 500 mm beschränkt.

Bei der Herstellung des Teppichs haben 3,5 mm dicke Deckmassetafeln Verwendung gefunden. Dem entsprechend ist der Umriß der Musterfiguren teils durch kleine Quadrate von 3,5 mm Seitenlänge, teils (und zwar vornehmlich) durch 3,5 × 7 mm messende Rechtecke bestimmt, deren längere Seite in der Querrichtung des Teppichs liegt. Im allgemeinen zeigen die Figuren reine Umrißlinien, nur zuweilen sind die kleinen Grundkörper um einen geringen Betrag gegeneinander verschoben; wohl eine zufällige Folge der schwierigen Zusammenfügung der Tafeln zu dem Musterblock. Es gereicht die hieraus hervorgehende stellenweis auftretende Unregelmäßigkeit der Farbenverteilung dem Erzeugnis zum Vorteil, sofern sie das Muster belebt und stärker an die Musterung gewebter Teppiche der gleichen Art anklingen läßt.

Auf 236 mm Länge wurden 68 Quadrate von durchschnittlich 3,5 mm Seitenlänge gezählt. Der 250 × 500 mm große Teilrapport enthält daher in der Breitenrichtung des Teppichs $\frac{68 \cdot 500}{236} = 144$ Reihen, in der Längenrichtung des Teppichs $\frac{144}{2} = 72$ Reihen quadratischer Grundkörper. Den Quadratmeter der Teppichfläche bedecken rund 83000 Stück der letzteren. Bei der Herstellung des Teppichs haben vermutlich 72 Stück Deckmassetafeln und 144 Stück Urblöcke von je $72 \cdot 3{,}5 = 252$ mm Länge Verwendung gefunden.

Erzeugnisse dieser Art von zum Teil großer Schönheit und technischer Vollkommenheit wurden vor Jahren von der Deutschen Linoleum- und Wachstuchfabrik in Rixdorf in den Handel gebracht. Die schwierige Herstellung und die daraus erklärliche geringe Wirtschaftlichkeit der Erzeugung, dürften die Ursache ihres Verschwindens vom Markt sein.

In England erhielt der Künstler Karel Klič, Lancaster, im Jahre 1895 unter Nr. 18937 ein Patent auf das Verfahren.

Nicht unerwähnt bleibe ein von G. Thomson in Halifax [1]) an-

[1]) Englisches Patent Nr. 4240 vom 10. März 1891.

gegebenes Verfahren, das sich von dem besprochenen dadurch unterscheidet, daß die Blockbildung in einer kastenartigen Form aus Metall erfolgt, deren Innenraum durch Zwischenwände geteilt ist, die den Mustergrenzen folgend angeordnet sind. Der Mosaikblock entsteht durch Füllen der Abteile mit plastischer Deckmasse, die dann aus der oberhalb des Gewebes stehenden Form ausgepreßt und in dünner Schicht auf das Gewebe übertragen wird. Ein Bandmesser trennt diese Schicht vom Block.

b) Verfahren zur Verarbeitung gekörnter Deckmasse.

α) Die Streuverfahren.

Die Arbeitsmittel der Streu- oder Schablonierverfahren, die Schablonen, dienen zum Auftragen der gekörnten Deckmasse auf das Grundgewebe. Es sind meist ebene, zuweilen auch zylindrisch gebogene, durchbrochene Metallplatten, deren Durchbrechungen die Gestalt, Größe und Anordnung der Figurstücke einer Farbe innerhalb eines Musterrapportes bestimmen. Sie gleichen in ihren einfachsten Ausführungen den bekannten Papier- und Blechschablonen, die bei der farbigen Musterung von Papier, Geweben und Wandflächen Anwendung finden. Spannen und eine entsprechende Dicke geben der Schablone die für den Gebrauch erforderliche Steifheit und Formhaltung. Zuweilen findet auch eine stellenweise Unterstützung der Platte durch an ihrer unteren Seite befestigte Stifte statt, die sich bei dem Auftragen der Deckmasse gegen das Grundgewebe stemmen und die Ebenheit und wagrechte Lage der Schablone sichern.

Die lose Deckmasse wird durch die Durchbrechungen der Schablone in einer etwa 12—15 mm dicken Schicht auf das Grundgewebe aufgetragen. Es hat dies zur Folge, daß die eingestreuten Massekörper unscharfe Umgrenzungen und abgeböschte Ränder erhalten (Abb. 37). Infolgedessen greifen an dem Mosaik die aneinandergrenzenden Figurstücke nach dem Zusammenpressen der Masse auf die Enddicke des Belages (etwa 3 mm) an den Rändern unregelmäßig ineinander, in ähnlicher Weise, wie dies an den Mustergrenzen der gewebten Teppiche zu beobachten ist und diese nicht wenig belebt.

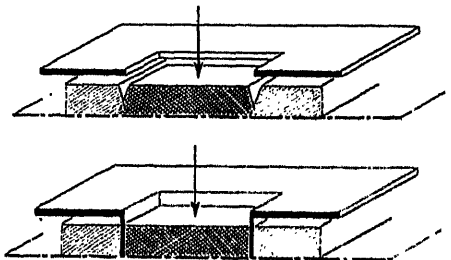



Abb. 37, 38. Auftragen der Deckmasse mit Schablone.

Um der unscharfen Randbegrenzung vorzubeugen, ist empfohlen worden [1]), die Durchbrechungen der Schablone, so wie es die Abb. 38 zeigt, am Umfange mit Blechstreifen zu säumen, welche die untere Schablonenfläche um die Dicke der Schicht überragen und, indem sie den seitlichen Abfluß der Deckmasse verhindern, die Ränder der eingestreuten Schicht fest begrenzen.

In der Regel bildet starkes Zink-, Kupfer- oder Messingblech den Werkstoff für die Schablone, Metalle, die infolge der leichten Löslichkeit in Säuren es ermöglichen, das Durchbrechen der Schablonenplatte durch Ausätzen des überschüssigen Metalles zu bewirken. Dies bietet insbesondere bei verwickelten Musterfiguren den Vorteil leichter Herstellbarkeit. Die mit dem Ätzverfahren verbundene mehr oder weniger große Rauheit der Ränder der Durchbrechungen ist durch eine geringe Nacharbeit zu beseitigen. Im allgemeinen ist sie auch nur von geringer Bedeutung, da bei der erheblichen Dicke der aufgetragenen Schicht, die genaue Formhaltung der Ränder der Figurstücke, wie schon erwähnt, auch ohne dem leicht gestört wird. Zusammengesetzte Formen der Durchbrechungen erfordern deren Überbrücken durch schmale Stege, um frei schwebende Teile des Schablonenbleches zu stützen und das Verbiegen derselben beim Auftragen der Deckmasse zu verhindern. Auch werden frei schwebende Musterteile durch ein weitmaschiges Drahtgitter unterstützt, das innerhalb eines Rahmens straff ausgespannt ist [2]).

Eigenartig ist das, die Verbilligung des Schablonierverfahrens anstrebende Verfahren von H. Scott [3]), die Deckmasseschicht aus einer Vielzahl kleiner kegelförmiger Deckmassekörper zusammen zu setzen, die in geringen gegenseitigen Abständen auf das Grundgewebe aufgetragen werden und bei ihrer Verdichtung bis zum gegenseitigen Verschmelzen breitfließen, so daß eine geschlossene, fugenlose Deckmasseschicht auf dem Gewebe entsteht. Nach diesem Verfahren wird die Blechschablone durch eine Papierschablone ersetzt, die zwischen zwei mit 5—6 mm weiten kreisförmigen Bohrungen versehene metallene Siebplatten eingelegt ist. Die Bohrungen der beiden Platten decken sich. Sie werden im allgemeinen durch die Schablone verschlossen, nur die innerhalb der Schablonenausschnitte liegenden gewähren der Deckmasse den Durchtritt. Grobkörnige Masse wird vermittels kleiner zylindrischer

---

[1]) D. R. P. Nr. 139831 vom 13. April 1902.
[2]) D. R. P. Nr. 158031 vom 21. Februar 1904.
[3]) D. R. P. Nr. 111615 vom 7. August 1898; Nr. 118062 vom 4. August 1899.

Stempel durch die Bohrungen getrieben und auf das Grundgewebe übertragen.

Die ebenen Schablonenplatten bilden beim Gebrauch den Boden eines rechteckigen Troges, der das Seitlichverstreuen der losen Deckmassekörner verhindert. Sie sind mit der Zarge des Troges entweder fest verschraubt oder zweckmäßiger leicht auswechselbar verbunden, indem sie in Falze am unteren Zargenrand eingeschoben und darin verriegelt werden [1]). Die Troglänge entspricht der Gewebebreite und nimmt so viel gleichartige Schablonen auf, als Musterrapporte auf diese gehen.

Zylindrische Schablonen [2]) bilden den Umfang rotierender Trommeln und werden oberhalb des Grundgewebes und in einem der Dicke der abzulegenden Deckmasseschicht entsprechenden Abstande

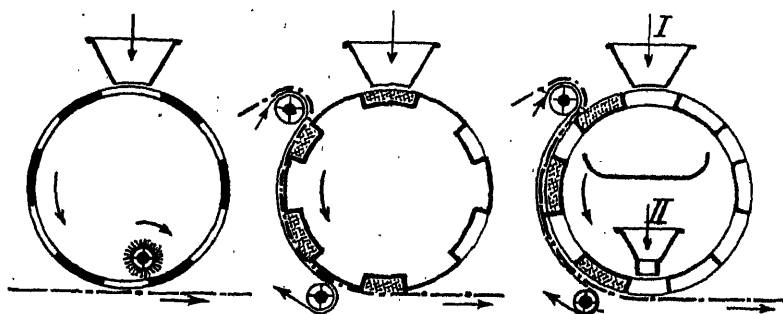



Abb. 39, 40, 41. Zylindrische Schablonen.

von diesem gelagert. Der Trommelmantel und das Gewebe besitzen die gleiche Geschwindigkeit, so daß die aus den Durchbrechungen der Schablone austretenden lose gehäuften Figurstücke formhaltend auf das letztere übertreten (Abb. 39).

Zuweilen werden auf der Innenseite des zylindrischen Schablonenbleches hinter den Durchbrechungen kasten- oder zellenartige Behälter angeordnet, deren Querschnitt daher gleich der Gestalt der Figurstücke ist und die eine Tiefe erhalten, die der Dicke der herzustellenden losen Deckmasseschicht entspricht: Zellenschablonen [3]). Beim Umlauf der Trommel werden die Zellen in der Scheitellage mit Deckmasse gefüllt, sodann durch das von einem Mitläufertuch gegen den Trommel-

---

[1]) D. R. P. Nr. 139832 vom 13. April 1902.

[2]) Beispiele: D. R. P. Nr. 123609 und 124636 vom 8. Juli 1900 bzw. 4. August 1899.

[3]) Eine besondere Ausführung von Zellenschablonen weist das D. R. P. Nr. 140252 nach.

mantel gedrückte Grundgewebe (oder ein Hilfsgewebe) [1]) verschlossen, bis sie in der tiefsten Lage ihren Inhalt an das hier die Trommel verlassende Gewebe abgeben (Abb. 40).

Durch die Verbindung der Zellenschablone mit der Lochschablone wird es, wie E. Traeber und R. Holtkott in Bedburg gezeigt haben, möglich, mehrfarbige Mosaikmuster mit nur einer Schablone herzustellen. Nach den Angaben der Genannten [2]) werden die Durchbrechungen mit hochstehenden Blechrändern an der Außenseite der Trommel umsäumt und dadurch Zellen gebildet, welche die Durchbrechungen zum Gesamtmuster ergänzen. Die Zellen werden im Scheitel der umlaufenden Trommel gefüllt und geben im Trommeltiefsten die Deckmasse an das Gewebe ab, während gleichzeitig die andersfarbige Deckmasse durch die Lochungen der Schablone auf dieses aufgetragen wird (Abb. 41).

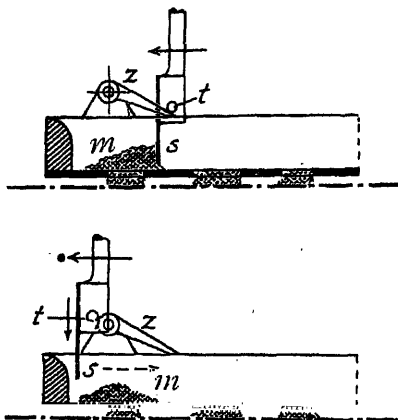



Abb. 42, 43. Überheben des Streichers.

Im einfachsten Fall geschieht das Auftragen der Deckmasse auf das Grundgewebe bei der Benutzung ebener Schablonen von Hand. Der Arbeiter bringt so viel Masse, als die verlangte Schichtdicke des Gewebebelages erfordert, auf die über dem Gewebe liegende Schablone und verteilt sie so auf ihr, daß sie durch die Durchbrechungen auf das Gewebe fällt. Im mechanischen Betrieb übernehmen das Durchtreiben der Deckmasse bei ebenflächigen Schablonen Streichbleche, bei zylindrischen Schablonen Bürstenwalzen, die innerhalb des Schablonentroges bzw. der Trommel, in der Breitenrichtung des Gewebes liegend, angeordnet sind. Die Streichbleche werden in der Längsrichtung des Gewebes über die Schablone hin bewegt. Dabei streichen sie dicht über diese hin und schieben die in dem Trog befindliche Deckmasse vor sich her. Wiederholter Hin- und Rücklauf der Streicher fördert das Durchtreiben der Masse, erfordert aber bei jedem Bewegungswechsel das Überheben des Streichers über die vor ihm angehäufte Masse, so daß diese auch beim Rücklauf des Streichers wieder vor ihm liegt. Einen hierfür geeigneten

[1]) D. R. P. Nr. 165030 vom 19. März 1904.

[2]) D. R. P. Nr. 205207 vom 17. April 1907 und Zusatzpatent Nr. 211272 vom 8. November 1907.

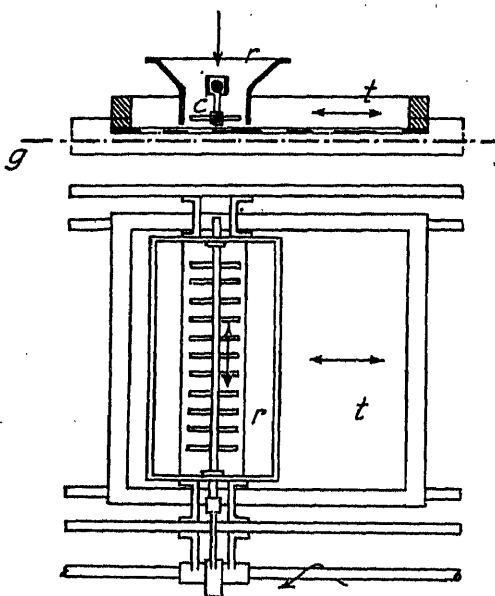
Mechanismus zeigen die Abb. 42, 43, in welchem *s* das Streichblech und *z* eine Weichenzunge bezeichnet, die dasselbe durch Vermittelung des Zapfens *t* über den Massehaufen *m* hebt.

Vielfach wird das Streichblech nach Abb. 44 durch einen schmalen rechteckigen Rahmen *r* (den Verteiler) ersetzt, der innerhalb des Troges *t* auf der Schablone liegt und in der Längenrichtung des Gewebes über diese verschoben wird. Dabei fließt aus ihm die Deckmasse durch die Schablone auf das Gewebe *g* herab. An der unteren Rahmenkante in der Bwegungsrichtung ausgespannte Drähte [1]), dem Rahmen erteilte Längsrüttelungen oder ein in ihm befindliches Rührwerk (*c* der Abbildung) fördern das Zerteilen und Mischen sowie den Ausfluß der Füllung des Verteilers. Bei ortfestem Verteiler übernimmt die Schablone die Verteilbewegung.

Abb. 44. Verteilrahmen.

Das Eintragen der Deckmasse in den Verteilrahmen erfolgt entweder in einer der Endstellungen oder während der Verschiebung des Rahmens. Im ersteren Falle wird es durch einen oberhalb der Rahmenfüllstellung feststehenden Fülltrichter vermittelt, dessen Ausflußöffnung durch eine von Hand oder mechanisch gesteuerte Verschlußklappe geschlossen gehalten und nur für die Füllung des Verteilers geöffnet wird. Im anderen Falle leitet ein vom Fülltrichter nach dem Verteiler führender biegsamer Schlauch oder ein in der Bewegungsrichtung des Verteilers schwingendes Rohr [2]) diesem die Deckmasse zu. Die Speisung des Fülltrichters erfolgt vermittelst eines Förderbandes oder einer ähnlichen Fördereinrichtung stetig und mit einer dem Verbrauch genau angepaßten, durch Verändern der Geschwindigkeit des Zubringers regelbaren Menge.

Bei zylindrischen Schablonen tritt die Deckmasse in der Regel an einem Ende in die Trommel ein und wird durch eine der Trommelachse

---

[1]) D. R. P. Nr. 139622 vom 13. April 1902.
[2]) D. R. P. Nr. 164503 vom 9. März 1904.

gleichlaufende Förderschraube in deren Längenrichtung verteilt. Hierbei gelangt sie durch Öffnungen des Trogbodens der Schraube im Trommeltiefsten auf die Schablone, wo sie die umlaufende Bürstenwalze (Abb. 39, Seite 109) durch die Öffnungen auf das Gewebe überträgt. Ein im Innern der Schablone angeordneter Schirm [1]) schützt gegen das Verstreuen der Masse. Die mit diesem Eintragverfahren leicht verbundene ungleiche Verteilung der Deckmasse auf der Schablone hat zu dem Vorschlag geführt, die Deckmasse am Trommelscheitel durch die daselbst befindlichen Öffnungen der Schablone in das Innere dieser einzuführen [2]) (Abb. 39).

Die Anzahl der Schablonen, welche die Herstellung eines Mosaikmusters erfordert, ist gleich der Farbenzahl des Musters. Das Auftragen der verschiedenfarbigen Deckmassen auf das Grundgewebe erfolgt in einer bestimmten Reihenfolge derart, daß die einzelnen Schablonen nacheinander über der gleichen Gewebestelle aufgelegt und abgeformt werden, so daß das Gewebe innerhalb eines Rapportes am Ende der Arbeit vollständig mit Deckmasse bedeckt ist. Die Verdichtung der losen Deckmasseschicht und ihre Befestigung auf dem Gewebe erfolgt später nach dem Fortrücken des Gewebes in bekannter Weise zwischen geheizten Preßplatten. Dabei werden die Deckmassekörner erweicht und untereinander verschweißt sowie die anfänglich 12—15 mm dicke Schicht auf etwa 3—3,5 mm zusammengedrückt. Infolge des hiermit verbundenen Zusammenfließens der Ränder der Figurstücke werden diese so fest miteinander verbunden, daß sie nach erfolgtem Trocknen auch beim Zusammenrollen der gebrauchsfertigen Mosaikbahn der hiermit verbundenen Biegbeanspruchung ohne gelöst zu werden, widerstehen. H. Scott hat empfohlen, die Deckmasseschicht unmittelbar nach dem Auftragen auf das Gewebe, bzw. während desselben, mittels Druckkolben vorzupressen, die durch die Durchbrechungen der Schablone hindurchtreten [3]).

Die Maschinen, welche der Herstellung von Mosaikbahnen unter Benutzung ebenflächiger Schablonen dienen, lassen zwei Haupttätigkeiten erkennen, die in innigem Zusammenhange stehen: den Transport des Grundgewebes und das Versetzen der Schablonen. Das Gegenseitigkeitsverhältnis dieser beiden Tätigkeiten bildet den technologischen Unterschied der verschiedenen Maschinenbauarten [4]). Zur Zeit sind

---

[1]) D. R. P. 124636 vom 4. August 1899.
[2]) D. R. P. Nr. 123619 vom 8. Juli 1900.
[3]) D. R. P. Nr. 111615 vom 7. August 1898 und Nr. 141133 vom 13. April 1902.
[4]) Siehe z. B. die englischen Patentschriften: W. Godfrey Nr. 23940 vom

bei den mit ebenen Schablonen arbeitenden Maschinen drei derartige Verhältnisse zu unterscheiden:

1. Am Ort heb- und senkbare Schablonen, periodisch bewegtes Gewebe. Bedingt ist hierdurch das Auftragen der Deckmasse in der Ruhelage des Gewebes.
2. Viereckbewegung der Schablonen, periodisch bewegtes Gewebe. Bedingt ist hierdurch das Auftragen der Deckmasse während des Fortrückens des Gewebes um die Rapportlänge.
3. Viereckbewegung der Schablonen, dauernde Bewegung des Gewebes. Bedingt ist hierdurch das Auftragen der Deckmasse während des Fortrückens des Gewebes um die halbe Rapportlänge.

Von diesen drei Maschinengattungen ist die dem Fall 1 entsprechende die älteste; ihr Arbeitsspiel schließt sich der Ausübung der Handarbeit an. Ihr folgte im Jahre 1894 die Gattung 3 der Engländer W. Godfrey, F. Leake und E. Lucas in Staines [1]). Die unter 2 gekennzeichnete Bauart wurde im Jahre 1903 G. Frenkel in Delmenhorst für das Deutsche Reich patentamtlich geschützt [2]).

In den Abb. 45—47 ist versucht worden, die nähere technologische Kennzeichnung der Maschinen unter der Voraussetzung eines zweifarbigen Musters zu veranschaulichen. In ihnen bezeichnen S_1, S_2 die beiden Schablonen und *a, b, c, d* das Grundgewebe in verschiedenen Lagen. Die Bewegung der Schablonen markieren in Abb. 45 die Pfeile *1* und *2*, in den Abb. 46 und 47 die Pfeile *1, 2, 3* und *4*. In Fig. 45, 46 bedeutet ⟶• das Ende der Gewebebewegung. Die Buchstaben *a, b* . . . entsprechen den verschiedenen Stellungen des Gewebes in bezug auf die Bewegungen *1—2, 2—3* usf. der Schablonen innerhalb eines Arbeitsspieles.

Beispielsweise besagt in Abb. 46 das Fehlen des Pfeiles am Gewebe in der Stellung *a* dessen Stillstand während des Senkens der Schablonen aus der Lage *1* in die Lage *2*; der Pfeil am Gewebe in der Stellung *b* die Teilnahme des Gewebes an der Bewegung der auf ihm liegenden Schablonen auf dem Wege *2—3*, während deren das Aufgeben der Deckmasse erfolgt. Die Lage *c* des Gewebes, in der dessen Fortrücken sein Ende erreicht hat, ist diejenige Lage, in welcher das Gewebe während

13. Dezember 1895; J. Ingleby, Nr. 18469 vom 29. September 1894, Nr. 12433 vom 27. Juni 1895, Nr. 6519 vom 25. März 1896; B. Nairn, Nr. 15664 vom 1. Juli 1897; H. Scott, Nr. 978, 979, 980 vom 13. Januar 1898.

[1]) D. R. P. Nr. 82330 vom 11. Oktober 1894.

[2]) D. R. P. Nr. 161509 vom 5. April 1903.

der Schablonenbewegung von *3* über *4* und *1* nach *2* (Beginn des folgenden Arbeitsspieles) verharrt, und in der es bereit ist, die Deckmasse für den

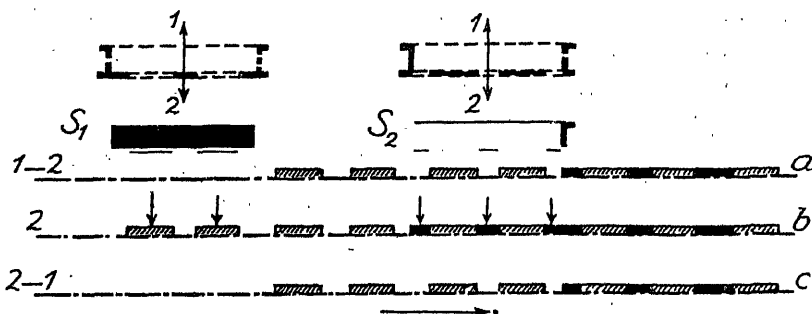



Abb. 45.

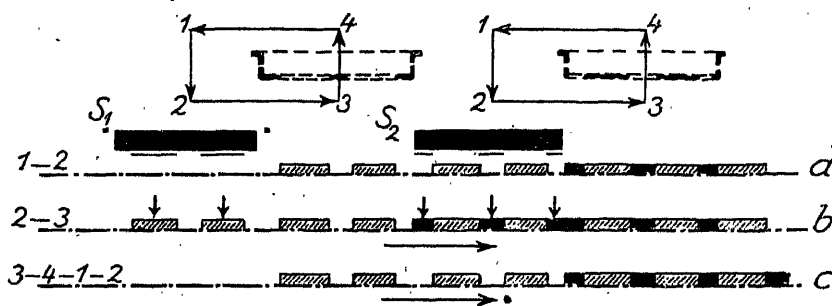



Abb. 46.

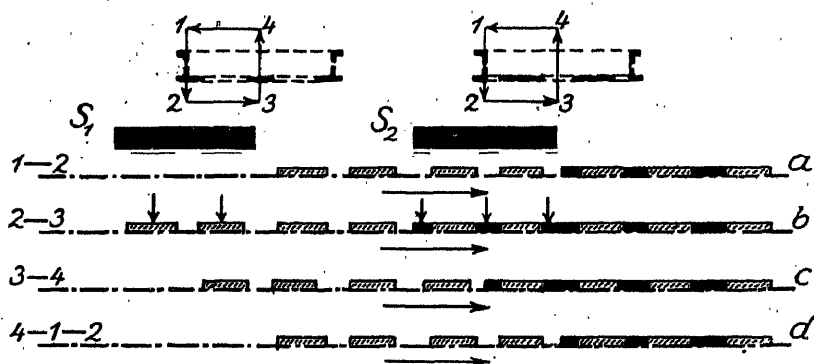



Abb. 47.

Abb. 45, 46, 47. **Schablonierverfahren.**

folgenden Musterrapport beim Übergang von *a* nach *c* aufzunehmen. Dabei werden mit der Schablone S_2 die Lücken zwischen den im vorigen Arbeitsspiel mit der Schablone S_1 aufgetragenen Figurstücken gefüllt

und damit das Musterbild des Rapportes vervollständigt. Hiernach dürfte die Deutung der übrigen Abbildungen keine Schwierigkeiten bieten. Bezüglich der baulichen Ausgestaltung der Maschinen darf auf die Patentschriften verwiesen werden.

Als eine Verquickung des Schablonierverfahrens mit dem Preßverfahren dürfen schließlich jene Herstellarten von Linoleummosaik bezeichnet werden, nach denen das Übertragen der verschiedenfarbigen Figurstücke auf das Grundgewebe nicht im einzelnen, sondern als Ganzes nach deren gegenseitiger Ergänzung zum Gesamtmuster eines Rapportes erfolgt. Im allgemeinen geschieht dies, indem die Figurstücke unter Benutzung von so viel Schablonen, als Farben vorhanden sind, in eine rahmenartige Preßform eingestreut und in dieser nach Vollendung des Musters auf die Dicke des Gewebebelages vorgepreßt werden. Hierbei grenzen die eingestreuten verschiedenfarbigen Deckmassen entweder unmittelbar aneinander [1]), oder sie werden durch dünne Blechscheidewände getrennt gehalten, welche die einzelnen Figurstücke formgerecht umschließen [2]). Diese trennenden Wände ruhen auf Federn und sind gegen den Boden der Form verschiebbar. Beim Zusammendrücken der die Formteile füllenden Deckmasse sinken sie allmählich, dem Drucke weichend, bis unter die Oberfläche des Formbodens herab. Es fließen hierbei die Füllungen der einzelnen Formabteile zur geschlossenen Mosaikplatte zusammen, die dann von dem zwischen Druckplatte und Form durchgeleiteten Grundgewebe aufgenommen wird. Die leere Form wird hierauf aus der Presse gefahren, eine neue, mit loser Deckmasse gefüllte Form an ihre Stelle gesetzt und das Grundgewebe um die Länge des Rapportes weiter geschaltet. Das Füllen der Formen mit den verschiedenfarbigen Deckmassen erfolgt außerhalb der Presse stufenweise, indem sie der Reihe nach unter den die einzelnen Farben verteilenden Schablonen vorübergeführt werden. Die entleerten Formen kehren in den Kreislauf zurück.

Nach einem anderen von P. Blaubach in Bremen angegebenen Verfahren [3]) sind die Musterformen, an Zahl gleich der Farbenzahl, oberhalb des Grundgewebes in einer Reihe angeordnet. Das Eintragen der Farben geschieht mit Schablonen, die über den Formen liegen und von denen jede eine der Farben der Formenreihe zuführt. Nach dem Eintragen aller Farben wird die Formenreihe um die Rapportlänge

[1]) D. R. P. Nr. 142613 vom 8. September 1901; Nr. 159523 vom 22. Januar 1903.
[2]) D. R. P. Nr. 84364 vom 28. Dezember 1894. Nr. 92033 und Nr. 94240 vom 2. Juni 1896.
[3]) Englisches Patent Nr. 20026 vom 7. Oktober 1901.

vorwärts bewegt. Hierbei tritt die letzte, das volle Mosaikmuster enthaltende, Form unter eine Vorpresse, welche die Deckmasse auf das Grundgewebe überträgt und dann die leere Form an den Anfang der Formenreihe zurückbringt.

β) Die Preßverfahren.

Durch Pressen werden aus der zu einem feinkörnigen Haufwerk verarbeiteten Deckmasse einfach gestaltete Formkörper gebildet, die, dem herzustellenden Muster entsprechend, in dichter Aneinanderreihung auf das Gewebe übertragen werden. Das Ganze wird dann in bekannter Weise durch Heißpressen und Trocknen gefestigt. Die Formkörper sind entweder 3 mm dicke, meist quadratische Platten von 100—150 mm Seitenlänge, welche nach Art der Tonfließen das ganze Mosaikmuster eines Rapportes umfassen und auch als Ganzes auf das Grundgewebe übertragen werden, oder es sind kleine würfel- oder quaderförmig gestaltete Einzelkörper von 4—5 mm Seitenlänge, die unter Berücksichtigung der von dem Musterbild vorgezeichneten Farbenfolge in geradlinigen, quer über das Gewebe laufenden Reihen geordnet, auf dieses aufgepreßt werden. Sofern sich dabei diese Reihen in der Längenrichtung des Gewebes dicht aneinanderschließen, ergänzen sich die einzelnen Formkörper gegenseitig allmählich zu dem verlangten Musterbild.

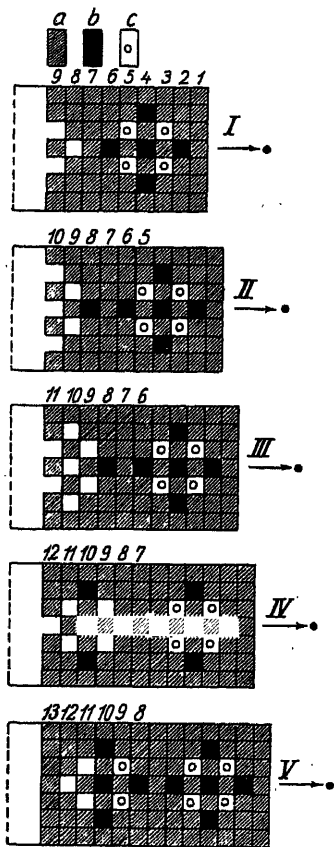



Abb. 48.
Entstehen eines Farbmusters.

Bei zweifarbigen Mustern, z. B. Schachbrettmustern, ergibt sich die Farbenfolge von selbst, da mit jedem Fortrücken des Grundgewebes um die Reihenbreite immer der gleiche Farbenwechsel verbunden ist. Mehr als zweifarbige Muster erfordern die Regelung der Farbenverteilung durch eine Mustermaschine (Mustertrommel, Jacquardmaschine), welche diejenigen Formkörper, die in den aufeinanderfolgenden Reihen abzulegen sind, in bezug auf Farbe und Lage auswählt.

Als Beispiel hierfür erläutert die Abb. 48 in den Teilfiguren *I*—*V* das Entstehen einiger Stufen eines fortlaufenden einfachen dreifarbigen Mosaiks. Die mit den Buchstaben *a*, *b*, *c* bezeichneten Rechtecke entsprechen der Grundfarbe Grau und den Musterfarben Schwarz und Rot, ihre Lage bezeichnet zugleich die Orte auf dem Gewebe, an denen die verschiedenen Farben in senkrecht verlaufenden Reihen *1*, *2*, *3* . . . abgelegt werden. Vor jeder Ablage wird das Gewebe um die Reihenbreite weiter nach rechts verschoben. Die Fortführung des bereits einen Teil des Grundgewebes bedeckenden Musters erfolgt nach dem folgenden Schema.

Fig. *I*.	Ablage von *a*:	Auftragen von Reihe *9*, Grau unter Aussparen der Lücken für Rot, gleichzeitig hiermit
	Ablage von *c*:	Füllen der Lücken in Reihe *5* mit Rot.
„ *II*.	Ablage von *a*:	Auftrag von Reihe *10*, Grau mit Lücken für Schwarz.
	Ablage von *b*:	Füllen der Lücke in Reihe *8* mit Schwarz.
„ *III*.	Ablage von *a*:	Auftrag von Reihe *11*, Grau mit Lücken für Rot.
„ *IV*.	Ablage von *a*:	Auftrag von Reihe *12*, Grau mit Lücke für Schwarz.
	Ablage von *b*:	Füllen der Lücken in Reihe *10* mit Schwarz.
„ *V*.	Ablage von *a*:	Auftrag von Reihe *13*, Grau.
	Ablage von *c*:	Füllen der Lücken in Reihe *9* mit Rot.

usw.

Zwischen *I* und *II*, *II* und *III* usf. erfolgt das Weiterschalten des Gewebes um die Reihenbreite.

Eine Maschine zur Ausführung des Verfahrens, das Mosaikmuster aus kleinen Einzelkörpern zusammenzusetzen, wurde im Jahre 1892 S. Oetzmann und J. Narracott in Castle Hill im Deutschen Reich geschützt [1]). Die Erfinder benutzen bei der Herstellung der Formkörper als Preßformen metallene Hohlprismen, die aufrecht stehen und am unteren Ende offen, am oberen durch einen beweglichen Preßkolben geschlossen sind. Die in die Form eingetragene Deckmasse wird in dieser zu einer dünnen Platte zusammengedrückt und dann unmittelbar auf das Grundgewebe abgesetzt. Das Füllen der reihenweis angeordneten Formen erfolgt nach einem späteren Patente [2]) der Erfinder durch Einsenken der unteren Formöffnung in die in einem flachen Trog befindliche

---

[1]) D. R. P. Nr. 66814 vom 1. April 1892.
[2]) D. R. P. Nr. 72687 vom 25. November 1892.

gekörnte Deckmasse. Anschließend bewirkt das Niedergehen des Kolbenträgers, an dem die Kolben in dem Musterbild entsprechender Anordnung angeschlossen sind, die Vorverdichtung der Masse und hierauf nach dem Entfernen des Troges das Aufpressen derselben auf das Gewebe.

Nach dem Vorschlag von W. Godfrey in Staines[1]) dienen als Preßformen wagrecht liegende Metallplatten mit reihenweis angeordneten Durchbrechungen. Die Zahl der Formplatten ist gleich der Farbenzahl des Musters. Das Füllen der Formen erfolgt durch Einschütten der Deckmasse. Dabei wird die Formplatte (*a* der Abb. 49) mit einer Schablone (*b*) bedeckt, die nur die zufüllenden Formteile offen läßt. Den Boden der Formen bilden Kolben, die ein heb- und senkbarer Tisch (*c*) unter-

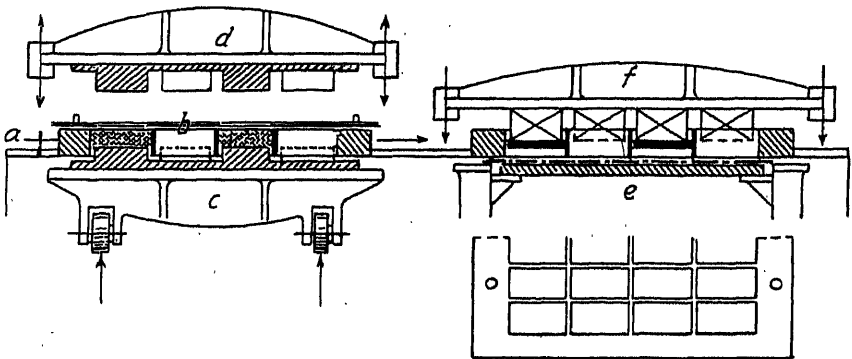



Abb. 49. Preßform.

stützt und die bei dem Verdichten der Formfüllungen durch die niedergehenden Preßkolben (*d*) die Widerlager bilden. Nach dem Pressen und Zurücknehmen der Kolben wird die Formplatte mit den Formstücken über das seitlich auf einem Fördertisch (*e*) liegende Grundgewebe gefahren und werden die letzteren unter Benutzung einer Kolbenplatte (*f*) auf dieses abgesetzt. Die den verschiedenen Farben zugehörenden Formplatten liegen hintereinander in der Richtung des Gewebelaufes, so daß sich die den einzelnen Formplatten entstammenden Musterteile bei dem Übertragen auf das Gewebe entsprechend der Abb. 33, S. 102, zu dem vollen Musterbild ergänzen.

Eine Nutzanwendung der Lehre vom Gebrauchswechsel bietet eine von F. Walton angegebene Maschine[2]), bei welcher die gleiche Ein-

---

[1]) D. R. P. Nr. 94244 vom 8. November 1896.
[2]) D. R. P. Nr. 83823 vom 16. Januar 1895.

richtung, die bei den Waltonschen Schneidwerken (S. 90) zum Ausstechen der Figurstücke dient, beim Formpressen von Figurstücken aus gekörnter Deckmasse Verwendung findet. Der bei dem Schneidwerk von den Messern umgrenzte Hohlraum bildet hier die Preßform, der Ausstoßkolben des Schneidwerkes den Preßkolben. Während des Pressens verschließt ein aus einem Drahtgewebe oder einem Kautschukband bestehender Mitläufer die Öffnungen der am Umfang einer umlaufenden Trommel befindlichen Formen. Die fortschreitende Bewegung des Grundgewebes wird beim Ablegen der Figurstücke nicht unterbrochen.

Bereits in dem älteren Patente von Oetzmann (Nr. 66814) ist der Idee Ausdruck gegeben, die Verteilung der verschiedenen Farben eines Musters beim Auftragen der Deckmasseformstücke auf das Grundgewebe

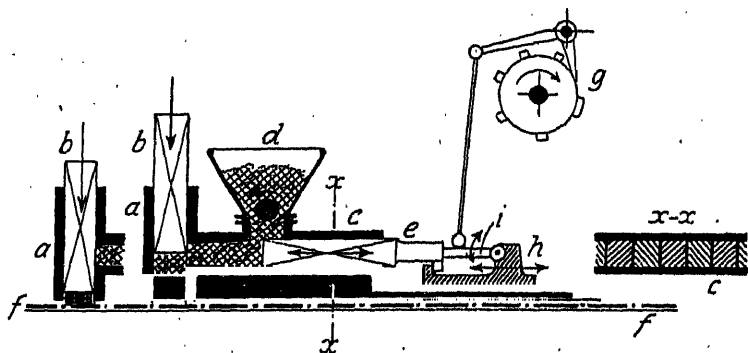



Abb. 50. Würfelpresse.

durch Mustermaschinen (Mustertrommeln, Jacquardgetriebe) zu regeln; doch dürften sich die dargestellten Einrichtungen kaum gebrauchsfähig erwiesen haben.

Mehr versprechend ist das Herbert Scott in Gloucester geschützte Preßwerk [1]), das die Abb. 50 in seinen Grundzügen wiedergibt. Die Formpresse besteht hier aus einem senkrecht stehenden Kanal *a*, der über die ganze Breite des Musterrapportes, bzw. des Grundgewebes, reicht und einem in diesem geführten plattenförmigen Preßkolben *b*, den eine Nockenscheibe auf und ab bewegt. Die Weite des Kanales ist gleich der Breite der zum Muster zu vereinigenden Deckmassewürfel. Das Aufpressen der in den Kanal eingetretenen Deckmasse auf das Grundgewebe erfolgt während dessen Stillstand. Das Preßgut wird dem

[1]) D. R. P. Nr. 132833 vom 24. April 1901. Englisches Patent Nr. 1935 vom 28. Januar 1901.

Kanal durch Speisekanäle *c* zugeführt, welche dasselbe einem mit Rührwerk versehenen Füllrumpf *d* entnehmen. Die Speisekanäle liegen dicht nebeneinander (s. Schnitt *x*—*x*) und sind senkrecht gegen den Preßkolben *b* gerichtet. Ihre Zahl ist für die Breite eines Musterrapportes gleich der Anzahl der auf diese entfallenden Figurstücke (Würfel) und ihr Querschnitt bestimmt zusammen mit der Weite des Preßkanales die Menge der für ein Figurstück erforderlichen Deckmasse. In den Speisekanälen geführte Kolben *e* schieben einen Teil der Deckmasse bei gehobener Preßplatte (*b*) in den Preßkanal ein, worauf er durch die niedergehende Preßplatte abgeschert und zusammengepreßt auf das Grundgewebe *f* abgesetzt wird. Die Auswahl der in Tätigkeit zu versetzenden Speisekolben bestimmt die Mustermaschine *g*, indem sie zwischen die Enden der einzelnen Kolben und einen Schlitten *h* Kupplungsstücke *i* einsenkt, welche die Schlittenbewegung auf die Kolben übertragen. Während des Rückzuges der Kolben durch den Schlitten wird die Füllung der Speisekanäle aus dem Füllrumpf *d* wieder ergänzt. Der Rücklauf der Speisekolben erfolgt während des Niederganges des Preßkolbens, also während des Stillstandes des Gewebes. Nach erfolgter Pressung findet das Weiterschalten des Gewebes um die Breite der aufgelegten Deckmassewürfel statt, sowie ein schwaches Vorpressen der die Speisekanäle füllenden Deckmasse, wodurch diese als gefestigter Strang unter den Preßkolben tritt.

Die Anzahl der für die Herstellung eines Musters erforderlichen derartigen Preßwerke ist gleich der Farbenzahl des Musters, insofern ein jedes derselben nur Deckmassewürfel einer Farbe ablegt. Die in der Längenrichtung des Grundgewebes aufeinanderfolgenden Preßwerke geben ihre Preßlinge gleichzeitig an das Gewebe ab und werden so gesteuert, daß sich die Musterfiguren vom ersten zum letzten fortschreitend, allmählich ergänzen (Abb. 33, S. 102).

Wie die verwendeten Mustermaschinen der Gewebefabrikation entlehnt sind, so bildet jedes der Preßwerke ein Seitenstück zum Webstuhl, sofern man geneigt ist, das Grundgewebe der Kette, die Deckmasse dem Schuß, die Speisekolben den Schützen und den plattenförmigen Preßkolben der Lade des Stuhles zu vergleichen.

Von den bisher besprochenen, auf dem Preßverfahren beruhenden Mosaikmaschinen wesentlich verschieden, ist die in bezug auf ihren technologischen Aufbau und ihre Arbeitsweise interessante Maschine von G. Thomson in Selby [1]), welche die Herstellung farben- und formen-

---

[1]) D. R. P. Nr. 107380 vom 22. November 1898.

reicher Mosaikmuster (die in der Patentschrift dargestellte Maschine ist für 11 Farben bestimmt) auf einem neuen Wege zu lösen versucht. Ob es ihr gelungen ist, darf bei der Art ihres Aufbaues kaum erhofft werden, mindestens dürften Erzeugnisse derselben in Deutschland nicht in den Handel gekommen sein.

Der Grundgedanke der Maschine ist, in einer der Farbenzahl gleichen Anzahl Pressen erzeugte kleine, würfelförmige Figurstücke nach Anweisung eines Jacquardgetriebes mittels Nadelkämmen aufzunehmen, zu einer der Breitenrichtung des Grundgewebes folgenden Reihe zu ordnen und diese so auf das Gewebe zu übertragen, daß durch fort-

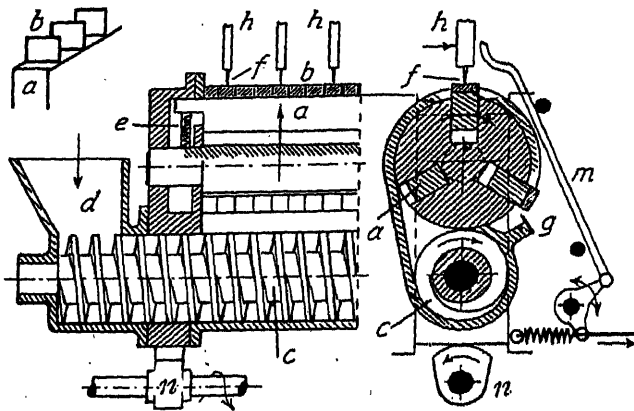



Abb. 51. Würfelpresse.

gesetztes Aneinanderschließen solcher Reihen allmählich das beabsichtigte Mosaikmuster entsteht.

Es kommt dieses Verfahren dem bei Handarbeit üblichen Verfahren am nächsten, vermag es jedoch infolge der immer gleichen Gestalt der zur Verwendung kommenden Figurstücke und die erzwungene Anordnung dieser in nur geradlinig verlaufenden Reihen in bezug auf beliebige Auswahl des Musterbildes nicht zu erreichen (vgl. S. 25). Auch ihm sind in künstlerischer Beziehung die gleichen Grenzen gezogen wie dem Blockschneideverfahren.

Die Bauart der von Thomson verwendeten Formpressen ist von den bisher besprochenen Bauarten solcher Pressen wesentlich verschieden. Es sind, wie aus der Abb. 51 zu ersehen, Kapselwerke, deren umlaufender Radkörper drei, der Achse gleichlaufende Radialnuten enthält, in denen durch Federn nach außen getriebene Schieberplatten (*a*) liegen. Die Außenkante dieser Platten trägt dünnwandige messerartige Aufsätze (*b*),

deren gegenseitigen Abstand, ebenso wie die Nutenweite, bzw. die Dicke der Schieber, die Seitenlängen der herzustellenden quaderförmigen Deckmassekörper bestimmt. Bei zurückgezogenem Schieber bilden die einerseits von den Nutwänden, andererseits von den Aufsatzblechen umgrenzten Hohlräume so viel Einzelpreßformen, als Formkörper auf die Gewebebreite entfallen. In diese Formen wird die gekörnte Deckmasse durch eine Förderschraube (*c*) eingepreßt, die unterhalb des Radkörpers in dem diesen umschließenden Gehäuse liegt und einem Füllrumpf (*d*) die Masse entnimmt. Gelangt die so gebildete Formkörper-

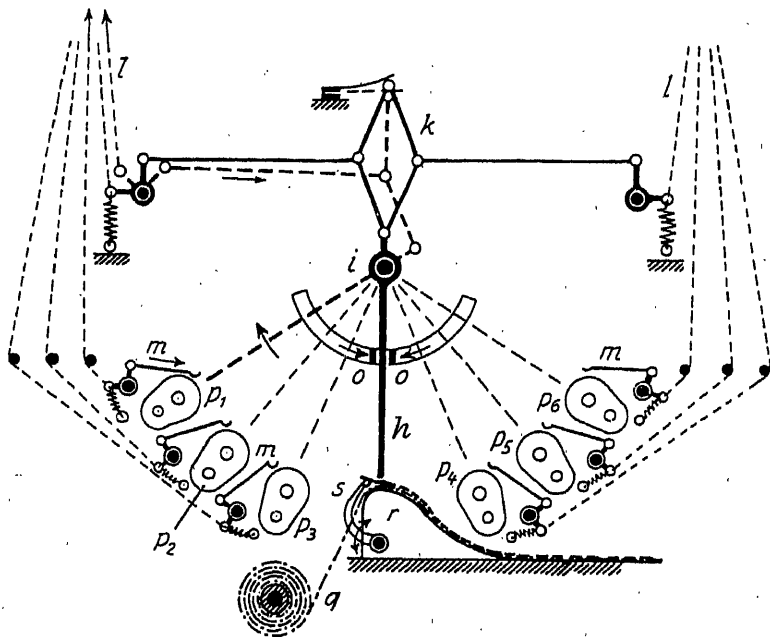



Abb. 52. Mosaikmaschine.

reihe durch die Drehung des Radkörpers in ihre oberste Lage, so wird sie durch die Schieberfedern (*e*) nach außen gedrängt und von Nadeln (*f*) aufgenommen, deren Auswahl die Mustermaschine trifft. Die für das beabsichtigte Muster nicht verwertbaren Formkörper streicht bei der Weiterdrehung des Radkörpers ein Kamm (*g*) aus den Formen ab. Die Arme *h*, welche die Abnehmenadeln tragen, sind (s. Abb. 52) um eine wagrechte Achse (*i*) schwenkbar und durch Kniehebel (*k*) mit den Jacquardzügen (*l*) verbunden, die sie aus ihrer senkrechten Mittellage nach links oder rechts ablenken, bis ein ebenfalls unter der Aufsicht des Jacquardgetriebes stehender Sperrhebel *m* (auch Abb. 51) ihre Bewegung

vor derjenigen Formpresse (z. B. p_1) begrenzt, welche die Deckmasse der gewünschten Farbe verarbeitet. Die Pressen (p_1, p_2, p_3 . . .) sind im Kreise um die Drehachse der Nadelarme angeordnet und daher für jeden der letzteren erreichbar. Für das Aufnadeln der Formkörper werden die Pressen durch Hubscheiben (*n* Abb. 51) in radialer Richtung gegen die Nadeln verschoben. Die Zahl der Nadelarme deckt sich mit der Zahl der Formkörper in der Reihe; es ist somit die Möglichkeit vorhanden, aus den verschiedenfarbigen Formkörperreihen jeden beliebigen der Formkörper mit einem der Nadelarme aufzunehmen und ihn der Musterbildung zuzuführen. Dies letztere geschieht für sämtliche an den Nadeln haftende Formkörper gleichzeitig, indem die Nadelarme von zwei im Kreis schwingenden Schienen (*o*) gesammelt und in einer Reihe nebeneinanderliegend oberhalb eines das Grundgewebe (*q*) unterstützenden Tisches (*r*) eingestellt werden. Durch Anheben dieses Tisches wird das Gewebe gegen die Formkörper geführt und diese von einer schwingenden Hakenschiene (*s*) von den Nadeln abgestreift und dicht neben der zuletzt abgelegten Formkörperreihe auf das Gewebe übertragen. Nach dem Senken des Tisches und während der Aufnahme neuer Formkörper findet das Weiterschalten des Grundgewebes um die Reihenbreite statt.

γ) Das Glätten der Mosaikbahn.

Nicht immer geht das Mosaiklinoleum mit der für die Musterwirkung und den Gebrauchswert erwünschten Gleichförmigkeit der Schauseite aus der letzten Presse der Mosaikmaschine hervor. Es wird dann eine Nacharbeit erforderlich, durch welche der Schauseite die erwünschte Ebnung, Glättung und Glänzung (Politur) gegeben wird. Hierfür stehen zwei Wege offen: die Beseitigung der Unebenheit durch an das Kalandern angefügtes Pressen der Bahnschauseite gegen polierte Prägkörper und das Abschleifen der Unebenheiten mit Hilfe rasch umlaufender, an Feinheit des Kornes allmählich zunehmender Schleifwalzen, und nachträgliches Polieren durch Bürsten und Reiben mit Polierscheiben und Tüchern. Das erstgenannte Verfahren ist auch das zuerst benutzte. Die zur Festigung des Linoleumbelages dienende, mit Wasser oder Dampf geheizte Flachpresse ergänzte G. Thomson in Halifax[1]) durch eine Prägwalze, die der letzten Kalanderwalze angelagert ist und je nach dem bezweckten Erfolge beheizt oder gekühlt werden kann. Zwischen ihr und der Linoleumbahn ist ein aus Glanzleinen oder anderem glatten Stoffe hergestelltes Beituch hindurchgeleitet, das, die Schauseite

[1]) Englisches Patent Nr. 11307 vom 26. Mai 1896.

der Bahn berührend, die Unebenheiten niederdrückt und die Fläche glättet.

In der Arbeitsweise gleich, doch im Aufbau abweichend, ist die Poliermaschine von Ch. Woltjen in Delmenhorst [1]), deren Anordnung die Abb. 53 im Schema zeigt. Die Linoleumbahn *a* wird gleichzeitig mit dem Glanztuch *b* zwischen den Kalanderwalzen *c*, *d* und der Polierwalze *e* hindurchgeleitet, worauf bei *f* die Trennung der Bahn von dem Glanztuch erfolgt.

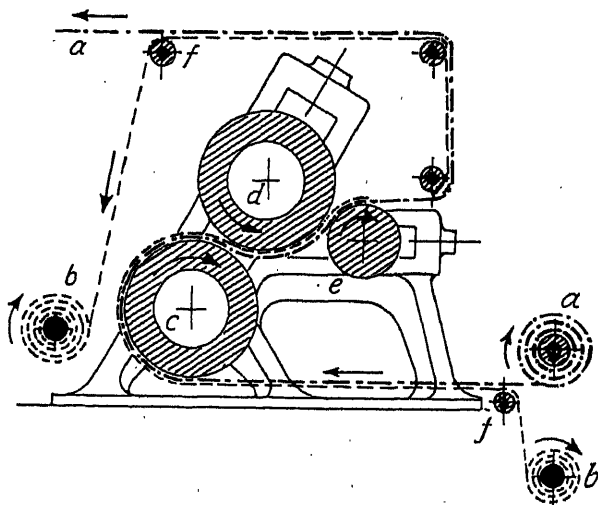



Abb. 53. Polierkalander.

E. Batten in Kirkcaldy [2]) leitet die Linoleumbahn um eine oder mehrere Polierwalzen von 600 bis 900 mm Durchmesser, die von einer Anzahl kleiner Druckwalzen umlagert sind, welche die Bahn gegen die Polierwalzen pressen. Die Beseitigung der Unebenheiten der Bahn erfolgt allmählich, indem die Oberflächen der Polierwalzen mit sich durchkreuzenden Riffeln versehen sind, deren Feinheit von Walze zu Walze zunimmt. Nur die letzte der Walzen besitzt eine polierte Oberfläche, deren Wirkung durch Wachs, Paraffin u. dgl., die eine Leckwalze zuführt, gesteigert wird. An den Riffelwalzen wird das Anhaften der Linoleumbahn durch Einstreuen von Kreide oder Tonerdepulver verhindert. Ein Beituch wird nicht benutzt.

---

[1]) Englisches Patent Nr. 21449 vom 27. September 1906.
[2]) Englisches Patent Nr. 22958 vom 17. Oktober 1907.

V. Das Trocknen des Linoleums.

Die in der Hauptsache aus Linoxyn, Korkmehl und verschiedenen Harzen bestehende Linoleumdeckmasse kommt, wie in den vorhergehenden Abschnitten gezeigt wurde, stets in stark erwärmtem Zustande bei der Fabrikation des Linoleums zur Verwendung. Durch die Erwärmung erlangt dieselbe die für die Formung notwendige Bildsamkeit, sowie die für die Vereinigung getrennter Masseteilchen untereinander und mit dem stützenden Grundgewebe erforderliche Klebrigkeit. Sowohl die erstere als die letztere wird durch Abkühlung in solchem Maße abgemindert, daß eine weitere Verarbeitung nicht mehr zulässig erscheint. Die Masse erlangt eine größere Festigkeit und an die Stelle der Bildsamkeit tritt ein erhöhtes elastisches Verhalten. Gleichwohl bleiben diese Eigenschaften noch so gering, daß die Benutzung des Fabrikates durch sie beeinträchtigt wird. Dabei entwickelt die Masse noch jenen stechenden Geruch, welcher bei der Oxydation des Öles bemerkbar ist. Insbesondere dieser letzte Umstand zeigt, daß die Oxydation des Leinöles früher noch nicht zum Abschluß gekommen war und daß für die weitere Geruchlosmachung eine Weiterführung des Oxydationsprozesses in erster Linie in Frage kommen muß.

Die Fortsetzung bzw. Beendigung dieses Oxydationsprozesses bildet die Aufgabe jener Arbeit, welche man das Trocknen des Linoleums nennt. Durch den Zweck des Trocknens ist daher zugleich auch der Weg zur Erreichung desselben vorgezeichnet, nämlich: Aussetzen des Fabrikates der Einwirkung erwärmter Luftströmungen in gleicher Weise, wie es vorher mit dem in dünner Schicht ausgebreiteten Öle geschah.

Die Abminderung der Geruchentwicklung geht hierbei Hand in Hand mit der Steigerung der Festigkeit und Elastizität des Fabrikates sowie einer, wenn auch geringen, Gewichtsvermehrung durch fortgesetzte Aufnahme von Sauerstoff. Dies zeigt deutlich ein Versuch, bei welchem 98,343 g nach dem Parnacott-Taylorschen Verfahren bereitete Linoleumdeckmasse in 155 Tagen bei dem Liegen in einem geheizten dunklen Raume eine Gewichtsvermehrung von 1,731 g oder um 1,76 % erfahren hatten.

Während der Geruch der Masse einer unzweifelhaften Beurteilung nicht unterzogen werden kann, vermögen die Festigkeitseigenschaften in der schon früher angegebenen Weise einer zahlenmäßigen Feststellung zu unterliegen, so daß sie direkt vergleichbar werden und einen Schluß auf den Fortschritt des Oxydations- oder Trockenprozesses gestatten. Hierbei wird allerdings zu beachten sein, daß die Änderung der Festigkeits-

eigenschaften nicht allein von der Dauer des Trockenprozesses, sondern vor allem auch von dem Zustande abhängen wird, welchen das bei der Oxydation des Öles gewonnene Linoxyn besaß. Die absoluten Zahlenwerte werden hiernach notwendigerweise verschieden sein, je nachdem das Linoxyn nach dem Verfahren von Walton oder dem von Parnacott gewonnen wurde.

Die Untersuchung der Deckmasse von Linoleum, wenige Tage nach dem Verlassen des Kalanders und ohne daß dasselbe erst der Trocknung unterworfen wurde, ergab für die Festigkeitseigenschaften folgende Durchschnittswerte:

Das Linoxyn war erhalten nach dem Verfahren von	Reißlänge R km	Zähigkeit Z %	Elastizitätsmodul E km	Dehnung a. d. Elastizitätsgrenze Δ %	Elastischer Teil d. Bruchdehnung δe %
Walton.	0,0362	10,60	1,12	0,905	59,1
Parnacott . . .	0,0182	5,84	1,27	0,701	43,3

Diese Zahlen belegen deutlich die Überlegenheit des Waltonschen Verfahrens in bezug auf Vollkommenheit der Oxydation des Öles, auf welche zu schließen man wohl auch nach dem direkten Vergleiche der Oxydationsprodukte beider Arbeitsverfahren geneigt sein dürfte.

Auffallend ist nun, daß während hiernach die Waltonsche Deckmasse sich im frischen Zustande bezüglich der Festigkeitseigenschaften der nach dem Parnacott-Taylorschen Verfahren hergestellten wesentlich überlegen zeigt, die Änderung dieser Eigenschaften sich durch den nachfolgenden Trockenprozeß höchst verschieden gestaltet.

Die Änderung selbst geht um so langsamer vonstatten, bei je geringerer Temperatur und Lufterneuerung sie bewirkt wird. Um dies festzustellen, wurde nach Parnacott-Taylor hergestellte Linoleumdeckmasse, welche am 16. Oktober 1886 dem Kalander entnommen war und bis zum 10. Dezember desselben Jahres, also während 55 Tagen im geheizten Zimmer bei zerstreutem Licht gelegen hatte, auf ihre Festigkeitseigenschaften geprüft. Hierbei ergab sich, daß

gewachsen war

die Reißlänge R von 0,0258 km auf 0,0618 km
der Elastizitätsmodul E „ 1,42 „ „ 2,40 „
die elast. Dehnung a. d. Bruchgr. δe „ 33,9 % „ 56,1 %.

abgenommen hatte

die Zähigkeit Z von 8,32 % auf 6,51 %
der Tragmodul T „ 0,0121 km „ 0,0119 km
die Dehnung a. d. Elastizitätsgr. Δ „ 0,854 % „ 0,497 %

Beträchtlich schneller vollziehen sich die Änderungen in richtig angelegten Trockenhäusern, in denen durch Heizapparate die stetige Erhaltung der Temperatur auf 25—30 ° C stattfindet und durch geeignete

Ventilationseinrichtungen für stetige Lufterneuerung gesorgt ist. Durch die dankenswerte Unterstützung der Linoleumfabriken zu Rixdorf und Delmenhorst war es möglich, den Einfluß der Trockendauer auf die Änderung der Festigkeitseigenschaften zu studieren. Den hierbei erhaltenen Aufschlüssen zufolge äußert sich die Verschiedenheit der beiden Fabrikationsprodukte durch folgende Zahlenreihen.

Linoxyn, bereitet nach dem Waltonschen Verfahren.

Trockendauer in Tagen	R km	T km	E km	Z %	Δ %	δ_e %
0	0,0407	0,0122	1,35	10,50	0,903	58,0
7	0,0462	0,0099	1,09	9,67	0,904	65,1
14	0,0569	0,0133	1,33	10,00	0,996	69,4
21	0,0587	0,0137	1,34	9,98	1,040	69,8
28	0,0661	0,0208	1,42	9,48	1,470	70,3
35	0,0650	0,0210	1,26	9.41	1,640	72,4
42	0,0709	0,0159	1,36	9,78	1,170	72,4

Linoxyn, bereitet nach dem Verfahren von Parnacott.

Trockendauer in Tagen	R km	T km	E km	Z %	Δ %	δ_e %
0	0,0135	0,0060	1,43	2,27	0,430	46,1
4	0,0224	0,0103	1,94	3,42	0,530	48,2
11	0,0269	0,0120	2,13	4,59	0,566	53,7
18	0,0290	0,0115	1,59	5,39	0,723	55,2
25	0,0383	0,0138	1,93	4,77	0,735	66,8
33	0,0956	0,0266	3,24	5,66	0,821	70,5
44	0,1610	0,0345	4,07	9,59	0,851	69,9

Vereinigt man diese Zahlen in Diagrammen derart, daß die Festigkeits- und Dehnungswerte als Funktionen der Trockendauer erscheinen, so ergeben sich die umstehend in Abb. 54 verzeichneten Linienläufe, von denen die strichpunktierten dem Waltonschen, die ausgezogenen dem Parnacott-Taylorschen Linoleum zugehören. Bei der Beurteilung dieser Linienzüge ist zu bedenken, daß zwar zur Ermittelung der oben angegebenen und für die Diagrammkonstruktion benutzten Zahlenwerte je sechs Einzelversuche ausgeführt wurden, alle diese Werte sich jedoch immer nur auf Proben ein und desselben Linoleumstückes beziehen. Diese Zahlen stellen daher nicht solche Mittelwerte dar, welche zur empirischen Bestimmung des Gesetzes verwendet werden können, dem die Trocknung folgt, da sie diejenigen Zufälligkeiten in der Fabrikation nicht umschließen, denen zu verschiedenen Zeiten hergestellte Fabrikate

notwendigerweise unterworfen sind. Wohl aber sind sie völlig geeignet, einen allgemeinen Überblick über die Änderungen zu gewähren, welche die einzelnen Faktoren in gewissen Zeitintervallen erleiden. In jedem Falle macht sich ein Ansteigen der einzelnen Werte bemerkbar. Bei dem Waltonschen Linoleum ist es im allgemeinen stetiger und weniger

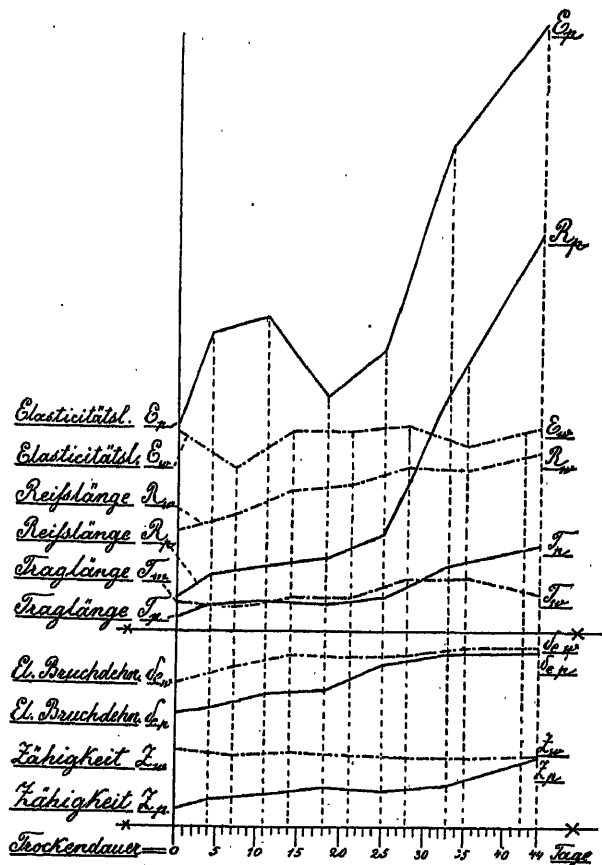



Abb. 54. Einfluß der Trockendauer.

auffällig; bei dem Linoleum von Parnacott-Taylor ist, namentlich bezüglich der Reiß- und Elastizitätslänge, die sprungweise Änderung nach etwa halber Trockendauer bemerkenswert. In Zusammenhang hiermit dürfte die Tatsache stehen, daß die Trockendauer unabhängig ist von der Dicke des Fabrikates, da der Erfahrung zufolge die minder dicken Qualitäten zur völligen Erhärtung die gleiche Zeit im Trockenraume verbleiben müssen wie die stärkeren Sorten. Gewiß ist die Er-

scheinung nicht uninteressant, daß, verglichen mit dem Waltonschen Erzeugnis, das anfänglich gegen Zugkräfte minder widerstandsfähige und ungefähr gleich elastische Linoleum von Parnacott-Taylor nach 44 tägiger Trockendauer eine ungefähr doppelt so große Reiß- und Traglänge und etwa die dreifache Größe der Elastizitätslänge aufweist, wie das gleich lange getrocknete Waltonsche Linoleum, während die übrigen Endwerte nur wenig voneinander abweichen. Während bei dem Waltonschen Verfahren das rohe Öl schon durch die Oxydation ziemlich vollständig in Linoxyn verwandelt wird, so daß eine feste, stark elastische Masse entsteht, erfolgt die Umwandlung nach dem Parnacottschen Verfahren nur unvollständig. Das Waltonsche Linoleum kann daher auch durch den den Fabrikationsgang schließenden Trockenprozeß nur unwesentliche Umänderungen erfahren. Bei dem Parnacott-Taylorschen Linoleum sind dieselben, den mitgeteilten Zahlen und Diagrammen nach zu schließen, dagegen beträchtlich und in der nachträglich eintretenden Oxydation der Masse zu suchen, welche durch innige Verbindung der Masseteilchen eine größere Festigung des Fabrikates herbeiführt.

Die Trocknung selbst erfolgt in gemauerten hohen Trockenhäusern [1]), die durch Luft- oder Dampfheizung erwärmt werden und in denen durch die Gewichtsverschiedenheit der warmen und kalten Luft eine stetig nach oben gerichtete Luftströmung stattfindet, welche durch entsprechend angeordnete Ventilationsöffnungen und Dachreiter unterstützt wird. Das Linoleum wird in gleicher Weise, wie dies bei der Appretur von Geweben und Papier gebräuchlich ist, in zahlreichen Falten über Stäben hängend angeordnet, so daß die Luftströmung an den senkrechten Flächen entlang zieht. Die Stützung der Tragstäbe *a* erfolgt, wie dies die Figuren 1 und 2, Tafel VI, erkennen lassen, auf eisernen Trägerpaaren *b*, welche im oberen Teil des Trockenhauses, der Längenrichtung desselben folgend, gelagert sind. Meist liegen mehrere solcher Trägerpaare in der Breitenrichtung des Hauses nebeneinander, so daß, wie die Figur 2 angibt, beispielsweise drei Linoleumstreifen L_1—L_3 nebeneinander hängen. Zwischen den einzelnen Trägerpaaren sind Laufbretter *c* gelegt, auf denen die Arbeiter während des Ein- und Aushängens verkehren. Das Einführen des frischen Linoleums erfolgt an einer Giebelwand *d*, das Entfernen des getrockneten Fabrikates an der dieser gegenüberstehenden Wand. Beide Wände sind für diesen Zweck

[1]) Englisches Patent Nr. 2620 vom 3. September 1872; Nr. 22958 vom 30. November 1895; Nr. 2048 vom 1. Februar 1900.

mit so viel Schlitzen durchsetzt, als Trockenbahnen in dem Hause vorhanden sind. Vor der Giebelwand *d* liegt ein Schienengleis, auf welchem entweder der Kalander oder ein den frischen Linoleumwickel *e* tragendes Gerüst steht und nach Bedürfnis vor die einzelnen Wandöffnungen gefahren werden kann. Das Linoleum tritt, von den Walzen *f g* geleitet, in das Haus ein und wird durch den bedienenden Arbeiter mittels der Tragstäbe a_1 a_2 auf eine solche Länge abgeteilt, daß dieselbe der doppelten Hängehöhe entspricht. Ist dies geschehen, so wird der Stab a_1 gegen a_2 hin verschoben, bis die Faltung vollendet ist, und hierauf für die Bildung der folgenden Falte bei *g* ein neuer Tragstab eingelegt. Die Tragstäbe sind entweder 100—150 mm dicke Holzzylinder, welche an den Enden zur sicheren Auflagerung auf den Eisenträgern mit vierseitig prismatischen Köpfen versehen sind, oder es sind zylindrische Blechrohre, deren Enden prismatische Schuhe tragen.

Zur Ersparung von Arbeitskräften hat Walton 1872 einen mechanischen Speiseapparat angegeben, welcher gegenwärtig aber nicht mehr in Benutzung steht. Bei demselben sind, wie die Figuren 3 und 4 Tafel VI, zeigen, an den Enden der Trockenbahnen, unmittelbar neben den Laufträgern, sechsseitige Prismenscheiben *p* gelagert, über welche endlose Transportketten *k* laufen und sich hierbei mit kleinen, auf den Gliedbolzen steckenden Laufrollen *r* auf geraden Laufschienen *s* führen. In Abständen, gleich der doppelten Länge einer Faltung des Linoleums, tragen die Bolzen noch durch Federn *n* gehobene Schiebklauen *m*. Die eisernen Tragstäbe *a* enden in zylindrische Zapfen und ruhen mit diesen in u-förmig gestalteten Schienen *u*, welche die am Anfang der Trockenbahn gelagerten Kettenscheiben *p* halbkreisförmig umschließen und dann den Laufschienen *s* folgen. Das zu trocknende Linoleum wird mit Hilfe einer, zwischen den genannten Kettenscheiben befindlichen und mit diesen umlaufenden hohlen Holzwalze *w* eingezogen, ein Tragstab a' in die Rinne *u* eingelegt, dann von der zunächst ankommenden Schiebklaue m' erfaßt und in der Rinne vorwärts geschoben. Er hebt hierbei das Linoleum von der Walze *w* ab und schiebt es zu einer neuen Falte zusammen. Tritt hierbei am Ende der Faltenbildung der Tragstab a'' an den zuvor eingelegten Tragstab a''' heran, wie dies die Figur 3 zeigt, so wird die Schiebklaue *m* der Kette durch die Endkappe des Stabes a''' herabgedrückt, so daß sie den Stab a'' frei gibt und allein weiter fortschreitet. Dieser dagegen verharrt in der angenommenen Stellung, bis er von der folgenden, einen neuen Tragstab führenden Schiebklaue bei erneuter Faltung des Linoleums bis zur Berührung des Nachbarstabes (a''') vorgeschoben wird.

Nach Beendigung des Trocknens wird das Linoleum mittels zweier Transportwalzen *i* (Fig. 1 Taf. VI) aus dem Trockenhause entfernt und auf einer aus zwei Lauf- und einer Wickelwalze zusammengesetzten Maschine zusammengerollt.

Die Beheizung des Trockenhauses erfolgt in dem gezeichneten Beispiel mittels warmer Luft. Zur Erwärmung dient ein Kalorifer *K* (Fig. 1 Taf. VI), durch den ein Ventilator *v* die Luft bläst, worauf sie erwärmt durch die mit gußeisernen Rostplatten *r* abgedeckten Kanäle *m* in den Trockenraum fließt. Bei Dampfheizung muß die Luft ebenfalls an der tiefsten Stelle der Trockenkammer eintreten, damit sie nach der Erwärmung an den auf der Kammersohle liegenden, bzw. an den Wänden entlang geführten Dampfröhren aufwärtssteigend an dem eingehängten Fabrikat hinströmt. Schließlich sei hier noch eines Vorschlages des Ingenieurs G. Seagrave in Chelsea [1]) gedacht, welcher, in Anerkennung des Umstandes, daß die Trocknung des Linoleums im wesentlichen eine Weiterführung der Oxydation des Leinöls ist, empfiehlt, der in das Trockenhaus eintretenden warmen Luft in einem passenden Verhältnis reines Sauerstoffgas zuzumischen.

Der Hang, d. i. die frei hängende Länge des Linoleums ist in verschiedenen Fabriken verschieden groß. Er wechselt im allgemeinen zwischen 6 und 12 m. Nach ihm richtet sich die Höhe des Trockenhauses, da man das untere Ende der einzelnen Hänge etwa 800—1000 mm vom Fußboden abstehen läßt, oben unter dem Dach abêr so viel Raum gewähren muß, daß die Bedienungsmannschaft ungehindert verkehren kann. Mit Rücksicht darauf, daß die Fabrikationsbreite des Linoleums 2 m beträgt und die einzelnen Hänge um etwa 175 mm voneinander abstehen, entfallen demnach bei 6 m Hanglänge auf je 10 qm Grundfläche des Trockenhauses 18 Hänge oder 216 qm Linoleum. Dabei bleiben rechts und links von den zur Stützung der Tragstäbe dienenden Längsträgern noch je 700 mm breite Laufbahnen für die Bedienung. Auf 1 qm zu trocknendes Linoleum ist daher zu rechnen:

bei einer Hanglänge von	die Grundfläche des Trockenraumes	der Luftraum des Trockenhauses
6 m	0,045—0,050 qm	0,41—0,45 cbm
12 „	0,022—0,025 „	0,33—0,38 „

Hiernach muß es zweckmäßig erscheinen, große Hanglängen anzuwenden, da durch dieselben die Größe des Trockenhauses nicht un-

[1]) Englisches Patent Nr. 14039 vom 1. November 1886.

wesentlich herabgezogen wird. Dabei tritt aber die Frage hervor, welchen Einfluß die Hanglänge eventuell auf die Güte des Fabrikates auszuüben vermag. Diese Frage ist nur experimentell zu lösen, da sich von vornherein nicht entscheiden läßt, einerseits in welcher Weise die in verschiedenen Höhen des Trockenraumes herrschenden verschiedenen Temperaturen den Verlauf des Trockenprozesses beeinflussen, andererseits die Wirkung der Belastung der oberen Querschnitte jedes einzelnen Hanges durch das Gewicht des darunter hängenden Materiales auf die Festigkeitseigenschaften des Fabrikates ausübt. Bezüglich der Temperatur ist zu bemerken, daß dieselbe bei richtiger Anlage der Heizapparate und Erwärmungsstellen für die das Trockenhaus durchströmende Luft nur mäßigen Schwankungen unterworfen ist. Messungen während des normalen Betriebes ergaben beispielsweise am Boden des Trockenhauses 36° C, unterhalb des Dachstuhles 30° C, so daß im Raum eine Mitteltemperatur von etwa 33° C herrschte.

Die Belastung des obersten Querschnittes eines Hanges unmittelbar unterhalb des Tragstabes ist bei großer Hanglänge nicht unbeträchtlich. Da das Gewicht des laufenden Meters Linoleum im großen Durchschnitt zu 6 kg angenommen werden kann, bei besonders starken Sorten aber selbst bis auf ziemlich 8 kg steigt, so würde bei 12 m Hanglänge die Trocknung des obersten Teiles jeden Hanges unter einer Belastung von 72—96 kg erfolgen, während der unterste Teil eine Belastung nicht erfährt. Nun ist hierbei allerdings zu berücksichtigen, daß für das Tragen dieser Last die Linoleumdeckmasse allein nicht in Frage kommt. Dieselbe würde nach den früher mitgeteilten Untersuchungen im frischen Zustande dies überhaupt nicht vermögen, da ihre Traglänge nur etwa 8—10 m beträgt, also eine bleibende Streckung der hängenden Masse unvermeidlich wäre. Die Möglichkeit, große Hanglängen anzuwenden, ist allein geboten durch das Vorhandensein des die Deckschicht tragenden Grundgewebes, da sich für das fertige Linoleum eine Reißlänge von etwa 300 m findet und die Dehnungen bis zum Bruch fast vollständig elastische sind.

Ist hiernach eine Beeinträchtigung der Güte des Fabrikates durch die Anwendung des größten üblichen Hanges kaum zu fürchten, so wird die Richtigkeit dieser Annahme auch durch direkte Versuche bestätigt. Zu diesen wurde nach dem Parnacott-Taylorschen Verfahren bereitete Deckmasse verwendet, welche Linoleumstücken entnommen war, die eine vierwöchentliche Trocknung im Trockenhaus erfahren hatten. Die Hanglänge betrug 12,5 m. Die Proben wurden aus drei verschiedenen Höhen entnommen und für jede Höhe kamen 7 Probestücke zur Unter-

suchung. Die hierbei erhaltenen Mittelwerte, welche das oben Gesagte bestätigen, sind aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen.

Ort der Probeentnahme	*R* km	*T* km	*E* km	*Z* %	*Δ* %	δ_e %
Oben (0 m)	0,137	0,022	3,33	9,97	0,651	57,5
Mitte (6—6,5 m)	0,145	0,029	3,74	9,83	0,871	57,0
Unten (12,5 m)	0,139	0,027	3,48	10,23	0,781	59,3

1897 entnahm der damalige Direktor der Rheinischen Linoleumwerke Anton Ehrhardt in England ein Patent [1]) auf eine liegende Anordnung des Trockenhauses. Er verfolgte dabei die Absicht, den mit dem stehenden Trockenhaus verbundenen Nachteilen, wie langem Aufenthalt der Arbeiter in heißem Raum, Schädigung der Linoleumbahn durch den Hang, damit vermehrter Ausschnitt u. dgl., vorzubeugen. Die Einrichtung wurde in dem genannten Jahre auf den Rheinischen Linoleumwerken erstmalig bei dem Trocknen von 25 m und 50 m langen Bahnen (die größte Trockenlänge war von dem Erfinder zu 150 m vorgesehen) mit Erfolg erprobt, und ist später auch von anderen Fabriken übernommen worden. Es stehen daher gegenwärtig beide Anordnungen, das stehende und das liegende Trockenhaus, in Anwendung.

Die umstehenden Abb. 55, 56 geben die Einrichtung eines liegenden Trockenhauses nach der Patentschrift wieder. In das Innere der für die Aufnahme von 25 m langen Bahnen bestimmten 32 m langen, 5 m breiten und 10 m hohen Trockenstube ist ein 27 m langes, 2,5 m breites und 9 m hohes Eisengerüst eingebaut. Dasselbe enthält in 300 mm gegenseitigem Abstand übereinanderliegende Horden, die aus der Gerüstlänge folgenden Drähten gebildet sind. Den auftretenden Temperaturwechseln entsprechend sind die Enden der langen Hordendrähte durch Federn mit den Gerüststreben verbunden. Die Drähte dienen zur Stützung der Linoleumbahn, die mittels eines über die Rollen *a b* geführten dünnen Drahtseiles ein- und ausgebracht wird. Die Linoleumbahn tritt, vom Kalander kommend, bei *c* in den Trockenraum ein und wird über die Leitwalzen d_1 der zu belegenden Horde (in der Figur die oberste) zugeführt. Hier erfaßt eine mit dem Seilzug verbundene Schleppzange *e* die Bahn, so daß diese beim Anziehen des Seiles, das außerhalb des Trockenhauses bei *f* geschieht, über die Horde gezogen wird. Nach dem Einziehen erfolgt die Abnahme der Schleppzange, das Abtrennen des auf der Horde liegenden Bahnstückes und die Rückführung der Zange

[1]) Englisches Patent Nr. 10867 vom 1. Mai 1897.

zum Hordenanfang. Hier erfaßt sie den Rest der Bahn von neuem und führt ihn beim Anziehen des Seiles über eine der tieferliegenden Horden. Die Wahl dieser wird durch das Versetzen der Leitwalze d_1 und der Seilrolle b in der Höhenrichtung des Hordengestelles bestimmt. Nach der Patentschrift zu urteilen, ist die Raumnutzung im liegenden Trockenhaus erheblich ungünstiger als im stehenden. Es würde sich, bei der vorgesehenen Einlagerung von 30 Stück 25 m langen Bahnen, die Grundfläche des Trockenraumes für 1 qm Linoleum zu 0,1 qm und der Luftraum zu rund 1 cbm ergeben. Diese Zahlen würden auch bei größeren Trockenlängen nur unwesentliche Änderungen erleiden.

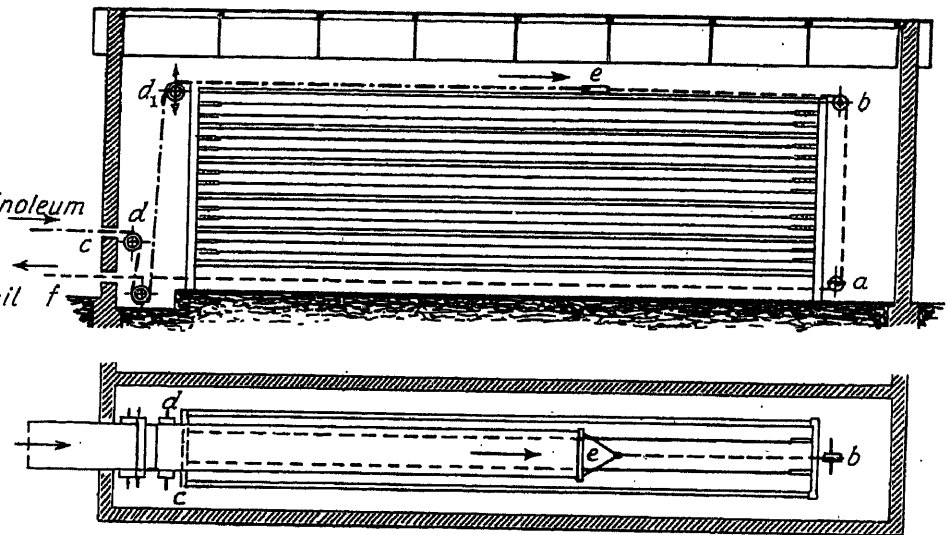



Abb. 55, 56. Liegendes Trockenhaus.

VI. Das Bedrucken des Linoleums.

Das Linoleum kommt teils einfarbig, teils mehrfarbig in den Handel. Das erstere, das sogenannte uni-Linoleum, besitzt eine völlig einfarbige Schaufläche, die durch Beimischung von Erdfarben zu der Linoxyn-Kork-Mischung erhalten ist. Für diese einfarbigen Fabrikate werden die gleichmäßigsten, fleckenlosen Stücke ausgewählt, die weniger ansehnlichen, streifigen Stücke kommen zum Bedrucken. Der Druck erfolgt mit in Öl angeriebenen Erdfarben. Die Muster ahmen teils den Parkettfußboden, teils den Marmormosaikboden, teils den gewebten oder gestickten Teppich nach. Geometrische Figuren und stilisierte Blumenornamente sind in dem letzteren Falle die üblichste Schmuck-

art. Das Druckverfahren und die Druckmaschinen stimmen mit denen, welche bei der Wachstuchfabrikation Anwendung finden, im allgemeinen überein.

Der Druck ist in der Regel Plattendruck [1]) und erfolgt von Druckformen (Model, Druckmodel), welche teils aus Holz, teils aus Metall bestehen. Linienmuster werden, der besseren Haltbarkeit wegen, stets aus 8 bis 10 mm breiten Messingblechstreifen gebildet, deren Dicke der Breite der Musterlinien entspricht. Dieselben werden etwa 5 mm tief in die zweckmäßig aus Erlenholz bestehende, aus mehreren sich kreuzweis überdeckenden Lagen verleimte Grundplatte der Druckform eingesetzt. Zur Luftableitung bei dem Druck sind sie unmittelbar über dem Holz mit einer Reihe Löcher versehen. Großflächige Muster werden meist von Holzformen gedruckt, wobei, um große Farbenmengen auf das Druckstück übertragen zu können, also kräftige, farbensatte Abdrücke zu erhalten, breite Druckflächen mit schmalen Quernuten versehen werden, in denen sich die Farbe, ähnlich wie in einer Reißfeder, anhäufen kann. Doch werden auch metallene Druckformen benutzt, bei denen man die Musterfiguren mit dünnen, in die Holzplatte eingeschlagenen Messingstreifen umrahmt und die umschlossene Fläche in geringen gegenseitigen Abständen mit kleinen Metallkörpern (Stiften, Kopfnägeln[2]) oder mit einer durch Gießen erzeugten, luftdurchlässigen Metallplatte [3]) füllt. Für Stickmusternachbildungen, wie sie sich insbesondere bei den Fabrikaten von M. Nairn in Kirkcaldy in großer Schönheit finden, sind die Druckmodel aus eng gestellten zylindrischen Metallstiften von etwa 2 mm Durchmesser gebildet, welche dem Musterbild entsprechend in den Holzblock eingeschlagen werden. Diese Art der Modelherstellung hat jedenfalls den Vorteil großer Einfachheit und Billigkeit für sich, da zum Zusammensetzen der Musterfiguren nur völlig gleichartige Elemente angewendet werden [4]). Die Größe der Druckplatten hängt von dem Rapport ab, in welchem sich die einzelnen Musterbilder auf dem Fabrikat wiederholen, so daß die Druckfläche des Models für einen Musterrapport von 500 × 500 mm die gleiche Größe erhält. Auf dem Fabrikat kommen in der Breitenrichtung jedesmal Streifen von der Breite der Druckform zum Druck und auf diesen wird bei der Handdruckerei

---

[1]) Walzendruckmaschinen sind u. a. in den deutschen Patentschriften Nr. 146049 und 188000 sowie der Englischen Patentschrift Nr. 1759 vom Jahre 1889 beschrieben.

[2]) D. R. P. Nr. 131294 vom 6. Juli 1899.

[3]) D. R. P. Nr. 131612 vom 13. August 1901; Nr. 133184 vom 5. November 1901.

[4]) Siehe auch den aus kegelförmigen Profilstiften zusammengesetzten Druckblock der The Congoleum Co. in Philadelphia im D. R. P. Nr. 322240 vom 6. Februar 1917.

das Gesamtmuster durch viermaliges Nebeneinanderdrucken der Form hergestellt. Bei Mehrfarbenmustern wird der betreffende Streifen durch Aufdrucken aller vorkommenden Farben vollendet, bevor das Weiterrücken des Fabrikates um die Druckplattenbreite stattfindet. Die Zahl der bei solchen Mustern gleichzeitig zur Verwendung kommenden Farben beträgt bis zu sechs. Die gebräuchlichsten derselben sind: Schwarz, Grau, Weiß, Gelb, Orange, Grün, Blau, Rot, Braun, einzelne davon in den verschiedensten Schattierungen und Tönungen.

Die Druckplatten werden durch Aufdrücken auf ein mit Farbe überzogenes Lederkissen eingefärbt, dann auf den zu bedruckenden Flächenteil des Linoleums unter Zuhilfenahme von Marken genau aufgesetzt und mittels einer Presse gegen das Fabrikat gedrückt. Das Einfärben des Lederkissens erfolgt entweder durch dünnes Aufstreichen der Farbe mittels großer Pinsel oder mittels Walzen. Walton hat auch einen besonderen Apparat hierfür angegeben [1]). Ein Kasten mit einem geschlitzten Boden wird mit Farbe gefüllt und so über dem Farbekissen verschoben, daß sich ein dünner Farbeüberzug auf diesem bildet. Durch teilweisen Schluß des Bodenschlitzes mit einer gezahnten, verstellbaren Schiene wird die Stärke der Farbschicht geregelt. Die Erzielung vollkommener Abdrücke erfordert die genau ebene Abgleichung der Farbenseite der Druckplatte, scharfe Umgrenzung der einzelnen Musterfiguren, glattes Aufliegen des Linoleums auf einem vollkommen ebenen Tische, fehlerfreies Ineinanderpassen der Musterteile der in verschiedenen Farben abzudruckenden Model, sorgfältiges Aufsetzen dieser auf das zu bedruckende Fabrikat, sowie während des Druckes die allmähliche Steigerung der Pressung bis zu dem Grade, daß die Farbe fest an dem Fabrikat haftet, ohne indessen in größeren Mengen seitlich über die Umrisse der Figuren hervorzutreten und die Sauberkeit und Genauigkeit derselben zu beeinträchtigen. Nicht minder wird dies letztere durch gleichmäßige Verteilung der Farbe auf den Druckflächen bei dem Einfärben des Druckmodels gefördert. Bei großflächigen Mustern kann die Gleichförmigkeit der Farbenverteilung auch dadurch erhöht werden, daß unmittelbar nach dem Drucke noch eine ebenflächige, nicht gemusterte, sondern nur gerippte Platte aufgepreßt wird. Vor dem Bedrucken wird das Linoleumstück an einer Langseite beschnitten und hierdurch eine genau führende Kante bei der Druckarbeit gebildet, welche das richtige Aufsetzen der Druckmodel erleichtert.

Der Druck erfolgt mit Hilfe von Handdruckpressen oder Druck-

---

[1]) Englisches Patent Nr. 3857 vom 18. Oktober 1877.

maschinen. In der Regel werden die ersteren benutzt, weil die Herstellung großer, über die ganze Warenbreite reichender Druckformen, wie sie bei den Druckmaschinen meist zur Verwendung kommen, schwierig und kostspielig ist und sich nur bei den gangbarsten Mustern und großem Fabrikationsbetrieb lohnen kann. Bei der Handdruckpresse (Figuren 5 und 6, Tafel VI) wird das zu bedruckende Linoleumstück durch den Drucktisch *a* unterstützt, dessen Länge die Linoleumbreite (2 m) um weniges übertrifft und dessen Breite 600—700 mm beträgt. Derselbe ruht auf zwei etwa 800 mm hohen Gestellwänden *b*, welche auch den zweiteiligen, in der Längenrichtung des Tisches liegenden eisernen Querträger *c* tragen. Ein die Preßspindel *d* haltender Kopf *e* ist so an diesen angehängt, daß er in der Breitenrichtung des auf dem Tische liegenden Linoleumstückes versetzt werden kann. Die Spindel umschließt ein am Kopf befestigter zylindrischer Ansatz, dessen nach abwärts gekehrter Rand nach zwei partiell ausgeführten Schraubenflächen gestaltet ist. Die Gegenform dieser bildet ein mit der Spindel fest verbundener, ebenfalls zylindrischer Kopf *f*, an den sich der Preßbengel *g* anschließt. Die Schraubenfeder *h* hält das Schraubenpaar in Kraftschluß, so daß, wenn bei einer Linkswendung des Preßbengels die Spindel gesenkt wurde, sie bei der Rechtswendung desselben wieder steigt. Den Spindelschub übertragen zwei Druckbügel i_1 i_2, welche an das am unteren Spindelende befestigte Querstück *k* drehbar angeschlossen sind, auf die untergelegte Druckplatte *M*. Vor dem Drucktisch, an derjenigen Seite, an welcher der Drucker steht, liegt oberhalb des Linoleums eine starke vierseitige Eisenstange *l* mit versetzbaren Anschlägen *m*, gegen welche bei dem Aufsetzen des Druckmodels an diesem befestigte Anschläge gestoßen werden. Die Stange wird von zwei doppelarmigen Hebeln n_1 n_2 getragen und wird während des Fortrückens des Linoleumstückes um die Rapportgröße durch Niedertreten des durch die Zugstange *o* mit diesen Hebeln verbundenen Trittes *t* emporgehoben, bzw. in der erhobenen Stellung dadurch erhalten, daß der Drucker den niedergetretenen Tritt unter einen an das Gestell geschraubten Stift *s* schiebt. Ist die Stange nach vollendetem Vorschub des Arbeitsstückes wieder auf dieses niedergelassen, so wird der mit Farbe versehene Druckmodel an dem linken Tischende an *m* angeschlagen und vorsichtig auf das Linoleum aufgesetzt, die Preßspindel wird über die Mitte des Models geschoben und durch kurze Linkswendung des Preßbengels der Druck ausgeübt. Nach dem Lüften und Seitwärtsschieben der Presse hebt man die Druckplatte vorsichtig ab, färbt sie auf dem inzwischen von einem Hilfsarbeiter mit Farbe bestrichenen Farbekissen neu ein und setzt sie, einem

neuen Anschlag der Stange l folgend, um die Rapportbreite nach rechts verschoben wieder auf. Das Verfahren wiederholt sich bis zur Vollendung des Musters auf der ganzen Breite des Arbeitsstückes.

Eine mit Elementarkraft zu betreibende Druckmaschine, welche die Einfärbung des Farbekissens und Druckmodels, das Drucken und Weiterschalten des Linoleums automatisch bewirkt, findet sich bereits in dem an Fr. Walton am 25. Januar 1871 in England erteilten Patente Nr. 199 beschrieben. Ähnlich, nur in der Anordnung der Farbtische und in einigen Detaileinrichtungen abweichend, ist die neuere auf Tafel VI in den Figuren 7—12 dargestellte Druckmaschine des Engländers Rob. Cullen zu Staines [1]).

Das zu bedruckende Linoleum ruht auf einem ebenen Tische T. Unterhalb der beiden langen Ränder dieses Tisches laufen Transportbänder a, welche die auf den Achsen b_1, b_2 paarweise befestigten Leitscheiben c_1, c_2 umschlingen. Die Bänder tragen, wie dies die Figur 12 zeigt, zylindrische Stifte s, deren abgerundete Enden über die Tischplatte T hervorragen und in Löcher an den Kanten des auf dem Tische ruhenden Linoleums eintreten, so daß dieses an der Fortbewegung der Bänder teilnehmen muß. Das Lochen des Linoleums bewirken zu beiden Seiten des Drucktisches angeordnete Lochmaschinen L_0 (Fig. 8 u. 9). Jede derselben enthält zwei Stempel d, deren gegenseitiger Abstand mit der Entfernung zweier Stifte eines Transportbandes übereinstimmt. Die Bewegung der Lochstempel ist von der Hauptwelle W_2 abgeleitet und wird durch Kurvenscheibe e (Fig. 7), Zugtsange f, Welle g, Stange h (Fig. 9) und Hebel i übertragen. Zwei oberhalb der Transportscheiben c_1 angeordnete Lochscheiben k sichern den Eintritt der Transportbandstifte in die gestoßenen Löcher. In der Transportrichtung des Linoleums sind auf den seitlichen Gestellwänden Prismenführungen l angeordnet, in denen die Farbtische F, ohne daß sie das Linoleum berühren, mit Hilfe der Hebel m von den Kurvenscheiben n der Wellen W_1, W_2 verschoben werden. Zur Einfärbung derselben dienen zwei um horizontale Achsen schwingende Farbtröge o, welche so eingestellt sind, daß bei der Verschiebung der Farbtische gegen die Druckmodel hin, Streichschienen die gleichmäßige Ausbreitung der Farbe bewirken und überschüssige Farbe abstreifen. Die Druckmodel M sind zwischen vorspringenden Rändern der beiden Gußeisenplatten p_1 p_2 befestigt, die sich an Leitungen q sicher führen. Das genaue Aufsetzen der Model sichern vier an den Ecken

[1]) Englisches Patent Nr. 11797 vom 16. September 1886; D. R. P. Nr. 40250 vom 24. Oktober 1886.

der Druckplatten befestigte zylindrische Führungsstifte *r*, welche, bevor die Druckfläche das Arbeitsstück berührt, in Bohrungen *s* der Gestellwangen eintreten. Jede Druckplatte hängt an zwei Druckstangen *t* von verstellbarer Länge. Dieselben sind in den Gestellträgern q, q_1 senkrecht geführt und werden durch Schraubenfedern *u* nach oben gezogen. Zwischen den Führungsstellen sind diese Stangen zu Schleifen *v* erweitert, in denen verschieden lange, auf den Triebwellen W_1, W_2 sitzende Hebedaumen x, x' rotieren. Der kürzere Daumen x' bewirkt die für das Einfärben erforderliche kurze Abwärtsbewegung des Druckmodels, der längere senkt den Model bis auf das Linoleum, um die Farbe auf dasselbe zu übertragen. Während des Anhebens der Druckplatten und des Einfärbens der Model findet die Weiterschaltung des Druckstückes um die Rapportgröße statt. Hierzu dient ein Schaltwerk, das aus dem auf der Achse b_2 der Transportbandscheiben c_2 festsitzenden verzahnten Schaltrade *S* (Fig. 8, 10, 11) und dem lose auf dieser Achse schwingenden und die Klinke α tragenden Schalthebel *H* besteht. Den Schalthebel treibt eine auf der Welle W_1 steckende Kurbel *K* mittels der Lenkstange *L*. Durch Veränderung der Kurbellänge kann die Schwingungsgröße des Schalthebels und damit der Schaltweg des Arbeitsstückes der Rapportgröße angepaßt werden. Die sichere Abgrenzung des Schaltweges gibt ein von dem Triebrade gesteuertes Gesperre *y z* (Fig. 8 u. 11). Der Antrieb der Maschine geht von der Welle *A* aus; die Bewegung wird mittels der Räder R_1—R_3 auf die beiden Druckwellen W_1 W_2 übertragen. Die Maschine ruht mit vier Laufrädern *P* auf einem Schienengleis, welches sich vor dem Trockenhause hinzieht, so daß sie ohne Schwierigkeit von einer Trockenbahn zur anderen gefahren werden kann.

Auch die Druckmaschine von J. Hummerston in Leeds [1]) ist der Waltonschen Druckmaschine nachgebildet. Wie bei der beschriebenen Maschine von Cullen erfolgt die Verschiebung der Farbtische in der Längenrichtung des Arbeitsstückes. Die Bewegung geht hierbei von einer Kurvenscheibe der betreffenden Druckwelle aus und wird vermittels eines schwingenden Zahnbogens, verschiedener Triebräder und einer Zahnstange auf den Farbtisch übertragen. Das Farbwerk ist aus einem Farbtrog und mehreren Verteilwalzen zusammengesetzt. Zwischen die Druckstange und die Druckplatte ist eine starke, mäßig gekrümmte Blattfeder eingeschaltet, um die Druckausübung zu mildern, die Pressung selbst elastisch zu machen.

Gute Zeichnungen einer Plattendruckmaschine, bei welcher das

[1]) Englisches Patent Nr. 4134 vom 29. November 1875.

Einfärben der gehobenen Druckplatten durch versetzbare Farbwerke erfolgt, bietet das D. R. P. Nr. 73674 von F. Eisenhardt in Philadelphia. Die Maschinen bieten noch die weitere Eigentümlichkeit, daß die mit einer stark druckenden Farbe arbeitenden Druckformen nur einmal, die mit schwach druckenden Farben arbeitenden Druckformen dagegen mehrmals hintereinander innerhalb der Zeit zwischen zwei Vorschüben des zu bedruckenden Linoleums zur Wirkung kommen [1]).

Andere Bauarten der Druckmaschinen nehmen das bei Handbetrieb übliche Arbeitsverfahren auf. Sie verwenden Druckformen, die nur das Muster eines Rapportes umfassen und bei dem Druck in der Breiten-

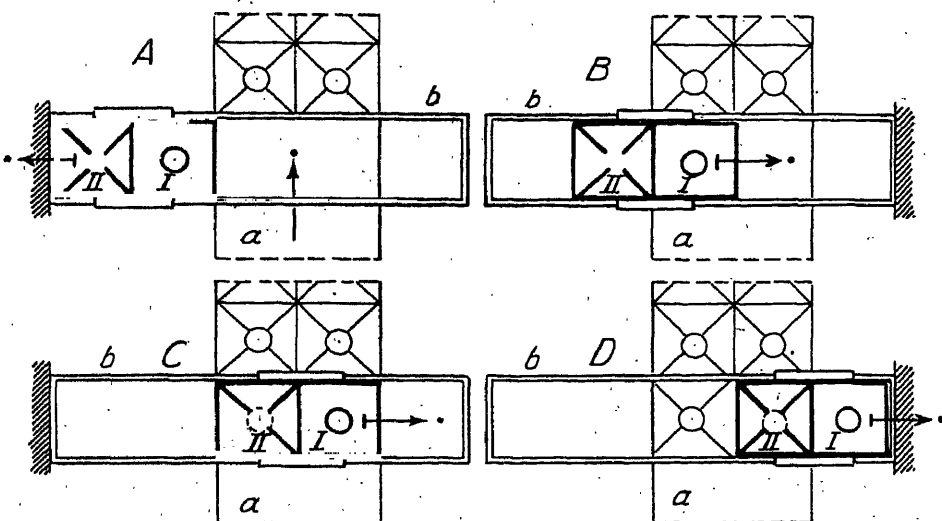



Abb. 57. Zweifarbendruck.
✕ schwarz und ⊙ rot im weißen Feld.

richtung des Druckstückes so versetzt werden, daß die einzelnen Rapporte aneinander schließen und sich zum Gesamtmuster ergänzen. Als Beispiel für diese Art der Druckmaschinen sei die Plattendruckmaschine von B. Nairn in Kirkcaldy [2]) angeführt. Bei dieser lagert, wie es die beistehende Abb. 57 in schematischer Darstellung der Arbeitsweise einer Zweifarbendruckmaschine ersehen läßt, oberhalb der zu bedruckenden Linoleumbahn *a* ein Rahmen *b*, der die beiden Druckmodel *I* und *II* trägt. In Figur *A* ist das Druckstück *a* um eine Rapportlänge weiter-

[1]) In der letzteren Beziehung sei auch verwiesen auf die D. R. P. Nr. 112551, 115582, 132005 von H. Scott in Gloucester.

[2]) D. R. P. Nr. 48045 vom 10. August 1888.

geschaltet worden, die beiden Druckmodel stehen neben demselben. In der Folge drucken:

in Figur B Model I allein: Aufdruck von rot,
in Figur C Model I und II: Aufdruck von schwarz und rot,
in Figur D Model II allein: Aufdruck von schwarz.

Mit dem Zurückführen der Druckmodel in die Ausgangslage (Fig. A) erfolgt gleichzeitig das Weiterschalten der Linoleumbahn. Das schrittweise Versetzen der Druckformen geschieht mit Hilfe von Stoßklinken, die an schwingenden Hebeln angelenkt sind und sich gegen Auskerbungen an den Rahmenführungen stemmen. Die genaue Einstellung der Formen vermitteln keilförmige Riegel, die in Schlitze der Gestellwand eingesenkt werden. Die Maschine arbeitet völlig selbsttätig.

Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß auch das Abziehverfahren bei dem Bedrucken des Linoleums Anwendung gefunden hat. Die Engländer E. und S. Bedford [1]) drucken das Farbmuster möglichst farbensatt auf eine Stoff- oder Papierbahn und übertragen dasselbe von dieser unter Anwendung von Druck und Wärme auf die Linoleumbahn. Die dabei dünnfließend werdende Ölfarbe wird von dem Kork des Linoleums aufgesaugt und damit das Muster auf dieses übertragen.

Um den Transport der Druckstücke vom Trockenhause nach der Druckstube und umgekehrt möglichst einfach zu gestalten, ist es empfehlenswert, die Druckstube in einem Raume einzurichten, der an den oberen Teil des Trockenhauses grenzt. Zweckmäßig ist es hierbei, mit Rücksicht auf die Feuergefährlichkeit des Materials, beide Räume durch eine starke Brandmauer zu trennen und die zum Durchlaß des Linoleums in derselben notwendig anzubringenden schlitzförmigen Durchbrechungen durch gut schließende Eisentüren verschließbar zu machen.

Bei Handpressendruck findet vor jedem Durchlaß eine Presse Aufstellung; große Druckmaschinen werden, wie schon erwähnt, auf ein Schienengleis gestellt, das der Trockenhausmauer parallel läuft, und vor die einzelnen Durchlässe gefahren. Die durch den gleichzeitigen Aufdruck mehrerer Farben und die Anwendung großer Druckmodel erhöhte Leistungsfähigkeit dieser Druckmaschinen gegenüber der Handpresse gestattet es, mit einer Maschine nicht nur die einzelnen Bahnen eines Trockenhauses, sondern sogar mehrere Trockenhäuser zu bedienen. Eine hübsche Anordnung hierfür findet sich in dem schon vielfach genannten Waltonschen Patente vom Jahre 1872 angeführt, nach dem die diese

---

[1]) Englische Patente Nr. 11716 vom 17. Juni 1895 und Nr. 7315 vom 7. August 1899.

Anlage wiedergebende Fig. 13, Tafel VI, entworfen ist. Hier sind um die im Grundriß quadratisch gestaltete Druckstube D vier Trockenhäuser T_1—T_4 mit je drei Trockenbahnen b_1—b_3 angelegt. Eine von der Scheibe s aus betriebene, mit entsprechend angeordneten Rädervorgelegen ausgestattete Wellenleitung a—d setzt die Einzugswalzen e der einzelnen Trockenbahnen in Bewegung. In der Druckstube sind zwei sich rechtwinkelig kreuzende Schienengleise g_1 g_2 eingelegt, welche sich im Mittelpunkte des Raumes schneiden und senkrecht zu den Umfassungswänden liegen. Dieselben dienen als Laufbahnen für die Druckmaschine M derart, daß durch Verschiebung dieser auf dem Geleis g_1 die Trockenhäuser T_1 T_3, durch Verschiebung entlang g_2 die Häuser T_2 T_4 bedient werden können. Die für den Wechsel der Trockenhäuser erforderliche Wendung der Maschine findet mit Hilfe einer Drehscheibe J statt. Die eingezeichnete Maschine ist eine Dreifarbenmaschine, die Farbtische t liegen zur Seite des Arbeitsstückes und werden zum Einfärben der Druckmodel m senkrecht zur Längenrichtung desselben verschoben.

Nach dem Bedrucken gelangen die Linoleumstücke in das Trockenhaus zurück und verbleiben darin noch einige Wochen. Die Zeitdauer ist größer und kann selbst 4—5 Wochen betragen, wenn, wie dies zuweilen geschieht, der Druck des einfarbigen Fabrikats noch vor völliger Trocknung desselben vorgenommen wurde. Die endgültige Vollendung findet das Fabrikat durch Beschneiden der zweiten Langseite mittels eines hobelartigen Werkzeuges oder mittels Kreisscheren, Abwaschen der Schaufläche und Aufrollen auf Holzstäbe unter gleichzeitiger Einlage dünnen Seidenpapiers, um Beschädigungen der Farbe zu verhindern. Maschinen zum Abschleifen der Schaufläche des einfarbigen Fabrikates mittels rasch umlaufender Kratzenwalzen [1]), sowie zum Reinigen des bedruckten Linoleums mittels Wasser und Bürstenwalzen [2]) scheinen eine allgemeinere Einführung in den Linoleumfabriken nicht gefunden zu haben.

VII. Die Lincrusta-Tapeten.

Die unter dem Namen „Lincrusta Walton" (S. 20) bekannten tapetenartigen Wandbekleidungen erhielten als Rückendeckung eine Papierlage, welche mittels eines Kittes aus Linoxyn, Harz und Neuseeländischem Gummi, im Verhältnis 8,4 : 3,7 : 1 gemischt, auf dem Gewebe befestigt wurde, so daß dieses vollkommen gegen die Einflüsse

---

[1]) Fr. Walton, engl. Patent Nr. 3252 vom 15. Dezember 1865.
[2]) Fr. Walton, engl. Patent Nr. 2620 vom 3. September 1872.

der Feuchtigkeit geschützt war. Die Herstellung dieser Deckung erfolgt in der Weise [1]), daß auf einer mit Dampf geheizten Walzenpresse w_1 w_2 (Taf. IV, Fig. 16) das dem Wickel W_1 entnommene Gewebe *a* mit dem von einem Wickel W_2 kommenden Papier *b* durch Kittmasse vereinigt wird, welche der Trichter *t* zuführt. Der Patentschrift zufolge werden hierbei auf je 100 Teile Kitt noch 137,5 Teile Ocker, 7,5 Teile Mennige und je 5 Teile Harz und Paraffin zugesetzt, diese Masse auch nach Bedürfnis durch Zusatz von Terpentin hinreichend weich und flüssig gemacht. Der Terpentin verdampft sobald das belegte Gewebe *c* die Walzen verläßt, so daß dieses zu einem Wickel W_3 aufgerollt oder direkt einer zweiten Maschine zum Auftragen der oberen, später mit Prägungen zu versehenden Deckschicht übergeben werden kann.

In dieser Maschine (Taf. IV, Fig. 17) wird das vorbereitete Gewebe mittels einer mit Kratzenbeschlag belegten Walze *a* über einen mit Dampf geheizten Tisch *b* und zwischen den heißen Preßwalzen w_2, w_3 hindurchgezogen. Die Spannung des Stoffes regelt ein durch eine Bandbremse belasteter Sandbaum *c*. Das Gewebe nach oben gekehrt, tritt das Halbfabrikat gleichzeitig mit einem Blatt Linoleummischung zwischen die Kalanderwalzen w_2, w_3 ein, so daß beide vereinigt werden. Das Deckblatt wird zwischen zwei Walzen w_1, w_2 erzeugt, denen die Mischung durch den Trichter *t* zugeführt wird. Die Walze w_2 rotiert etwa doppelt so schnell als w_1, ihre Temperatur ist aber niedriger gehalten, wodurch das Anhaften des Blattes an der Oberwalze w_1 verhindert und seine Zuführung zum Gewebe gesichert ist. Die Schmückung der Schauseite des Fabrikates mit Prägmustern erfolgt durch Anstellen einer entsprechend gravierten, ebenfalls mit Dampf geheizten Walze *m* an die Unterwalze w_3 des Kalanders, deren Umfangsgeschwindigkeit der Fortschrittsgeschwindigkeit des Arbeitsstückes völlig gleicht.

Gegenwärtig kommt das Zwischengewebe in Wegfall. Die Deckmasse wird in einer etwa 1—1,5 mm dicken Schicht zuweilen streifenweise verschiedenfarbig [2]) unmittelbar auf eine 0,3—0,4 mm dicke Papierbahn aufgetragen. Die Prägtiefe schwankt je nach dem Muster etwa zwischen 0,15 und 2,5 mm. Die Muster selbst sind teils Kassettenmuster, teils werden sie Tier- oder Pflanzenmotiven entnommen. Die als Tapete verwendeten Bahnen sind 500 mm breit und 8 bzw. 16 m lang. Die Muster folgen auf ihnen im allgemeinen der Längenrichtung. Hierzu treten zum unteren Abschluß der senkrecht verklebten Tapetenbahnen

---

[1]) Englisches Patent Nr. 5118 vom 13. Dezember 1879.

[2]) Englisches Patent Nr. 7926 vom 1. April 1910.

dienende abgepaßte Sockelstreifen, die in der Regel 8 m lange, 1,5 m breite Bahnen bilden. Sie werden wagrecht liegend verwendet und erhalten dementsprechend in der Richtung der Sockelbreite verlaufende Musterung. Diese setzt sich meist aus einem 1 m hohen Kassettenmuster und einem 0,5 m breiten Fries mit laufendem Muster zusammen. Auch werden derartige Sockel in 500 mm Breite gefertigt, Kassettenmuster und Fries gesondert, so daß der Sockel durch mehrfaches Übereinandersetzen der Kassetten beliebig hoch geklebt werden kann. Passende Borden treten als oberer Abschluß der Tapetenwand hinzu.

Die das Reliefmuster enthaltenden Prägwalzen bestehen in der Regel aus Stahl oder Bronze, auch Hartholzwalzen [1]) besonderer Zusammensetzung und mit galvanischem Kupferüberzug versehen, sind versucht worden. Die Metallwalzen sind im allgemeinen zwar kostspielige Werkzeuge, sie haben aber den Vorteil, in der elastischen Linoleumbahn auch bei Tiefprägungen fehlerfreie und scharfe Musterumgrenzungen zu liefern. Die Breite der zu prägenden Lincrustabahn (0,5—1,5 m) bestimmt auch die Arbeitsbreite der Prägwalze. Der im Durchschnitt etwa 200 mm messende Walzendurchmesser wird einerseits durch die Forderung ausreichender Starrheit und Festigkeit, andererseits dadurch bestimmt, daß das Prägmuster auf dem Umfang der Walze restlos aufgehen muß. Die Prägwalze ruht in verstellbaren Schlitten und wird mittels Druckschrauben so kräftig gegen das über die letzte Walze des Prägkalanders ablaufende Prägstück gepreßt, daß die Reliefmuster voll ausgeprägt werden.

Im allgemeinen ist die Deckmasse der Lincrusta-Tapeten in der Masse durchgefärbt, wobei eine reiche Farbenauswahl zur Verfügung steht; doch findet häufig noch eine besondere Farbenbehandlung der Schauseite statt. Es geschieht dies sowohl von Hand als auch mit Hilfe von Maschinen. Im ersteren Falle wird die 9—16 m lange Lincrustabahn, die Schauseite nach oben, auf einem langen ebenen Arbeitstisch ausgebreitet und die Farbe, die sogenannte Lasur, mit einem Pinsel in dünner Schicht über die ganze Fläche gleichmäßig aufgetragen. Nach schwachem Antrocknen des Farbeüberzuges werden die erhaben vortretenden Stellen der Prägung mit einem Tuch mehr oder weniger leicht überwischt, wodurch an den gewischten Stellen die ursprüngliche Farbe der Deckmasse mehr oder weniger abgetönt wieder erscheint, während der Grund des Prägmusters die satte Lasurfarbe zeigt. Auf mechanischem Wege die gleiche oder eine ihr ähnliche Farbenverteilung zu erreichen,

---

[1]) D. R. P. Nr. 222329 vom 25. März 1909.

hat zuerst Fr. Walton versucht [1]). Er führt die vom Prägkalander kommende Lincrustabahn, die Musterseite nach außen gewendet, um eine langsam umlaufende Trommel (T der Abb. 58), färbt sie hierbei mit Hilfe eines unterhalb der Trommel liegenden, aus Farbtrog, Auftragwalze und Verteilbürste bestehenden Farbwerkes (F) gleichmäßig ein und hebt hierauf den Farbeüberschuß mittels einer Anzahl rasch umlaufender Walzen (w) ab. Dieselben liegen in festen Lagern, sind über den Umfang der Trommel gleichmäßig verteilt und bestehen aus einer durch Zusammenschmelzen von Leim und Sirup erhaltenen elastisch nachgebenden Masse. Je nach dem Druck, unter dem sie gegen die Lincrustabahn angestellt werden, berühren sie nur die Hochstellen der Prägung oder drücken sich in diese ein und heben auch aus tiefer liegenden Stellen des Prägmusters Teile der Farbe heraus. An den Abnehmewalzen streifende Rakel (r) führen die abgenommene Farbe Rinnen zu, in denen sie zu erneuter Verwendung gesammelt wird. Die Umlaufzahlen der Trommel und der Walzen stehen im Verhältnis 1 : 6, die Umlaufrichtungen beider sind einander entgegengesetzt. Durch Verwendung mehrerer hintereinander angeordneter Farbwerke, von denen jedes eine andere Farbe zum Auftrag bringt, kann die farbige Wirkung des Prägmusters beliebig gesteigert werden. Die Auftragwalze jedes der Farbwerke ist dann, gleichwie die Prägwalze, als Reliefwalze ausgeführt. Sie trägt aber nur denjenigen Teil des Prägmusters, der in der betreffenden Farbe eingefärbt werden soll. Ein Verfahren zur mustergemäßen Herstellung solcher Walzen gab ebenfalls Walton an [2]).

Abb. 58. Lincrusta-Färbmaschine.

Eine weitere Steigerung der Farbenzahl, und damit der farbigen Erscheinung der Tapete, wird durch die Verbindung der Prägarbeit mit dem Aufdrucken der Farben mittels Farbwalzen erzielt, die dem verlangten Farbemuster entsprechende Gravierung besitzen. Es setzt dieses Verfahren das genaue Zusammenpassen der Präg- und der Druckmuster voraus, eine Forderung, die insofern schwer zu erfüllen ist, als

[1]) D. R. P. Nr. 171783 vom 12. September 1903.
[2]) D. R. P. Nr. 178398 vom 12. September 1903.

die Lincrustabahn während des Prägens und Transportes nicht selten Längenänderungen und Verzerrungen erfährt, die eine Verschiebung des Rapportes zur Folge haben. Diesem vorzubeugen, bzw. die damit verbundenen Unregelmäßigkeiten der Musterung einzuschränken, haben Kleinewefers Söhne in Crefeld[1]) empfohlen, die Längsränder der Bahn beim Durchlaufen der Prägwalzen mit Lochreihen zu versehen und diese zur Führung der Bahn beim Durchgang durch die Farbdruckwerke zu benutzen.

[1]) D. R. P. Nr. 171222 vom 24. März 1904.